

**TRAZABILIDAD COMO MECANISMO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN UNA
CADENA DE ABASTECIMIENTO FRUTÍCOLA DEL VALLE DEL CAUCA**

**GUSTAVO ADOLFO FRANCO MUÑOZ
MAEGGAN BRIYITH PANTOJA CUASQUEN**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ZARZAL
2018**

**TRAZABILIDAD COMO MECANISMO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN UNA
CADENA DE ABASTECIMIENTO FRUTÍCOLA DEL VALLE DEL CAUCA**

**GUSTAVO ADOLFO FRANCO MUÑOZ
MAEGGAN BRIYITH PANTOJA CUASQUEN**

**Director
MSc. DIEGO LEÓN PEÑA OROZCO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ZARZAL
2018**

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	7
INTRODUCCIÓN.....	8
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
2. OBJETIVOS	15
2.1. OBJETIVO GENERAL	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3. MARCO TEORICO	16
3.1. MARCO CONCEPTUAL	16
3.2 MARCO NORMATIVO Y LEGAL	21
4. CONTEXTUALIZACIÓN	25
4.1. PANORAMA ACTUAL DEL SECTOR CITRICOLA.....	25
4.1.1. Condición edafoclimática	25
4.1.2. Producción	25
4.1.3. Comercialización	27
4.1.4. Importancia de la trazabilidad.....	30
5. IMPLEMENTACION DE LA TRAZABILIDAD	32
5.1. FUNCIONALIDAD DE LA TRAZABILIDAD.....	32
5.2. VENTAJAS DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD	32
5.3. PRINCIPALES FACTORES DE LA TRAZABILIDAD	34
5.3.1. Regulaciones	34
5.3.2. Identificación	35

5.3.3. Gestión de datos (Captura, registro de datos y administración de vínculos)	35
5.3.4. Comunicación	36
6. GUIAS BASE REFERENTES	37
6.1. MIS BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS "GUÍA PARA AGROEMPRESARIOS" (ICA. El al, 2009)	38
6.2. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN CULTIVOS DE CÍTRICOS EN EL SUROESTE ANTIOQUEÑO (citricauca. Et al, 2014).....	41
6.3. MANUAL PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS – INSTRUCTOR (FAO. Et al, 2016).....	42
6.4. MANUAL SOBRE LAS CINCO CLAVES DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS (OMS, 2007)	44
7. GUIAS DE TRAZABILIDAD REFERENTES	47
7.1. GUÍA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN LA EMPRESA AGROALIMENTARIA – MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO, AGENCIA ESPAÑOLA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	47
7.1.1. Ámbito de aplicación y objeto del documento	48
7.1.2. Concepto de trazabilidad.....	49
7.1.3. Situación legislativa.....	49
7.1.4. Importancia del sistema.....	50
7.1.5. Responsabilidades	51
7.1.6. Fases para la implementación del sistema	52
7.2. GUÍA BÁSICA DE GESTIÓN DE TRAZABILIDAD EN EL SECTOR ALIMENTARIO DE NAVARRA (SUBSECTOR, PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS) – AGENCIA NAVARRA DE INNOVACIÓN Y CONSEBRO.	57
7.2.1 criterios para establecer los lotes	58
7.2.2. Trazabilidad en recepción	58

7.2.3. Trazabilidad en el proceso.....	59
7.2.4. Trazabilidad en expedición	60
7.2.5. Gestión de alerta o crisis alimentaria	61
7.2.6. Auditoria del sistema de gestión de trazabilidad.....	63
8. CARACTERIZACION DEL SISTEMA OBJETO ESTUDIO	64
9. ANÁLISIS DE LA CADENA OBJETO ESTUDIO.....	68
9.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETIVO DEL DOCUMENTO	69
9.2. TRAZABILIDAD	69
9.2.1. Definición	69
9.2.2. Importancia de la trazabilidad.....	70
9.3. NORMATIVIDAD	71
9.4. SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE TRAZABILIDAD	72
9.4.1. Código de Barras Tradicional.....	73
9.4.2. Tecnología RFID	74
9.4.3. Tecnología FNC	75
9.4.4. Códigos de Barras 2D	75
9.4.5. Tecnología QR	76
9.4.6. RTLS	77
9.5. IMPACTOS Y BENEFICIOS AL IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD	77
10. GUIA PRÁCTICA DE TRAZABILIDAD.....	80
ANEXOS	81
I. GUÍA PRÁCTICA DE TRAZABILIDAD (<i>Anexo 1</i>).....	81
AGRADECIMIENTOS	83
1. CRITERIOS BASE PARA LA INOCUIDAD	85

2. IMPLEMENTACION DE LA TRAZABILIDAD.....	98
3. GLOSARIO DE TÉRMINOS	113
II. FORMATOS.....	116
III. INDICE DE TABLAS, FIGURAS Y FORMATOS	122
1. REFERENTE A TRABAJO DE GRADO	122
2. REFERENTE A GUÍA PRÁCTICA DE TRAZABILIDAD.....	123
CONCLUSIONES	124
Bibliografía	125

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia agradecemos a Dios por habernos permitido alcanzar nuestra meta y objetivos propuestos, siendo nuestra fortaleza y apoyo a lo largo de esta etapa en culminación.

A nuestros formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarnos a llegar al punto en que nos encontramos, especialmente a nuestro Director Diego León Peña Orozco nuestro más amplio agradecimiento por su paciencia, su valiosa dirección y apoyo constante para seguir este camino de trabajo de grado y llegar a la culminación del mismo. Cuya experiencia y educación han sido nuestra fuente de orientación y motivación durante este arduo proceso.

De igual manera nuestro gran agradecimiento a: Asohofrucol, Asocampoalegre, Comité Citrícola del Valle, Cámara de comercio de Tuluá y Pequeños Productores, quienes con su aporte y valiosa colaboración hicieron posible la realización de este trabajo.

INTRODUCCIÓN

El sector agroindustrial en Colombia y de manera específica el frutícola, es uno de los más beneficiados a nivel geográfico, ya que presenta condiciones y características apropiadas para su desarrollo y explotación, como se explica en el Plan Frutícola Nacional. De relevancia particular son la oferta edafoclimática y la situación geopolítica, que vienen a ser valores agregados que le otorgó la naturaleza a Colombia para volverla más competitiva, ya que puede producir frutas tropicales durante todo el año, desde el nivel del mar hasta los 2.800 metros de altitud (PNF, 2006).

Los pequeños fruticultores, generan un aporte significativo a la producción frutícola del país. Según datos del ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) en el Plan Nacional de Transferencia de Tecnología para el año 1984, indican que el 92.4% de las explotaciones frutícolas está en manos de fruticultores pequeños que usan poca tecnología (PNF, 2006). Por lo tanto, es importante estudiar el comportamiento del sector y las cadenas de abastecimiento pertenecientes al mismo.

Es posible que, en una cadena de abastecimiento frutícola, se presenten situaciones en las que se vulnere la calidad e inocuidad de los productos, ya sea por mal manejo de materias primas, deficientes prácticas agrícolas, incumplimiento normativo, mala distribución de los productos, entre otros, lo cual conlleva a la pérdida de credibilidad y se pone en riesgo la salud de los consumidores finales (CCI, 2009).

Para minimizar los impactos adversos que estas situaciones provocan, se hace necesaria la implementación de herramientas de control de calidad e inocuidad, que permitan analizar cada etapa de la cadena de abastecimiento, permitiendo así detectar los defectos en el punto de origen o antes de que se presenten en el eslabón final de la cadena. Una herramienta que permite hacer este tipo de valoraciones es la trazabilidad, entendiéndose por trazabilidad a la capacidad de rastrear hacia adelante el movimiento de producto a través de las etapas específicas de la cadena de suministro extendida y rastrear hacia atrás la historia, aplicación o ubicación de lo que se está bajo consideración (GS1, 2015).

La trazabilidad además de ser una herramienta útil en aspectos de seguridad alimentaria, atribuye considerables beneficios competitivos y de valor agregado al sector donde se implemente, ya que ofrece mayor información, confiabilidad y nivel de servicio a los consumidores, en cuanto a productores, facilita la localización, inmovilización y si fuese necesario la retirada oportuna de los productos, también permite alcanzar el nivel de las empresas de clase mundial en cuanto a requisitos legales y exigencias internacionales en exportaciones (GS1, 2013).

El proyecto pretende implementar una serie de procedimientos que involucran la unión de diferentes normativas acordes con la trazabilidad, tales como: BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) BPH (Buenas Prácticas Higiénicas), Llaves de la inocuidad y Guías de trazabilidad internacionales, las cuales se recopilan y presentan como una guía procedimental, aplicable al sector de interés. En ese orden de ideas, el trabajo está orientado a servir de apoyo a los fruticultores objeto de estudio para que puedan implementar o tener presente las bases de un sistema de trazabilidad, donde no es necesario contar con diferentes tecnologías para hacer uso de la misma.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La situación actual de los sistemas frutícolas colombianos presenta ciertos altibajos en términos de inocuidad, principalmente por la mala gestión de las tecnologías dirigidas hacia este sector, inadecuada manipulación de los productos, almacenamiento inapropiado de los mismos, factores climáticos, proliferación de plagas, entre otros aspectos. Estadísticamente en el 42,7% del país hay problemas de seguridad alimentaria, así lo reveló el viceministro de salud, Fernando Ruiz (Diario.el.País, 2013).

La inocuidad es un tema que actualmente está en auge a nivel mundial, siendo uno de los pilares de la seguridad alimentaria, donde el consumidor final exige información precisa de lo que está consumiendo, de donde proviene y que protocolos de higiene, seguridad y protección ambiental contiene el producto de interés (Fernandez, 2004).

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs) son generalmente de carácter infeccioso o tóxico y son causadas por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas que penetran en el organismo a través del agua o los alimentos contaminados (OMS, 2017). Desde hace años se vienen abordando problemáticas asociadas a los alimentos contaminados física, química o biológicamente, en el cual se pueden identificar virus como el AH1N1, salmonella, síndrome de las vacas locas y otros casos de importante consideración (GS1, 2003).

A continuación, se presenta una tabla con las enfermedades más comunes que se pueden presentar a causa de una contaminación alimentaria.

ORGANISMO	NOMBRE COMÚN DE LA ENFERMEDAD	TIEMPO DE APARICIÓN DESPUÉS DE LA INGESTA	SÍNTOMAS	DURACIÓN	ORIGEN ALIMENTICIO
Cryptosporidim	criptosporidiasis intestinal	de 2 a 10 días	Diarrea (generalmente acuosa), calambres estomacales, malestar estomacal y fiebre leve	Pueden surgir recaídas durante semanas e incluso meses	Alimentos crudos o contaminados por el enfermo, agua potable
Cyclospora cayetanensis	ciclos poriasis	de 1 a 14 días	Diarrea, pérdida del apetito, pérdida de peso significativa, calambres estomacales, náuseas, vómito, fatiga.	Pueden surgir recaídas durante semanas e incluso meses	Varios tipos de frutas y verduras frescas
E. coli 0157:H7	colitis hemorrágica o infección por E. coli 0157:H7	de 1 a 8 días	Diarrea aguda (a menudo con sangre), dolores abdominales, vómitos, insuficiencia renal.	de 5 a 10 días	Carne de res poco cocida, leche y jugos sin pasteurizar, frutas y verduras crudas, agua contaminada
Hepatitis A	Hepatitis	de 15 a 50 días	Diarrea, orina oscura, ictericia, fiebre, dolor de cabeza, náuseas, dolores abdominales	de 2 semanas a 3 meses	Frutas y verduras crudas, agua contaminada, alimentos sin cocer o recalentados
Noroviruses	Gastroenteritis viral, diarrea invernal, gastroenteritis aguda no bacteriana, envenenamiento o	de 12 a 48 horas	Náuseas, vómitos, calambres abdominales, diarrea, fiebre, dolor de cabeza,	de 12 a 60 horas	frutas y verduras crudas, agua contaminada, alimentos sin cocer o recalentados

	infección por consumo de alimentos contaminados				
Salmonella	Salmonelosis	de 6 a 48 horas	diarrea, fiebre, calambres abdominales, vómito	de 4 a 7 días	frutas y verduras crudas contaminadas, huevos, aves, carne de res, leche, queso y jugos
Shigella	Shigelosis o disenteria bacilar	de 4 a 7 días	calambres abdominales, fiebre, diarrea, materia fecal con sangre	de 24 a 48 horas	frutas y verduras crudas, agua contaminada, alimentos sin cocer o recalentados

Tabla 1. *Organismos causantes de afecciones transmitidas por los alimentos*
Adaptado de: FDA (Food and Drug Administration), 2017

El sector frutícola colombiano no está exento de este tipo de incidentes, ya que se pueden presentar situaciones en las que los productos alberguen sustancias no apropiadas o excedan el límite legal permitido de productos fitosanitarios para el consumo humano (pesticidas, fungicidas, insecticidas, herbicidas, entre otros). Hay que tener en cuenta que el control de la seguridad alimentaria de frutas y hortalizas frescas es complejo. Como su denominación indica, se trata de productos que se consumen, en la mayoría de los casos, crudos. Por definición, son los que suponen un mayor riesgo para la salud de los consumidores, ya que los tratamientos de descontaminación, aunque sean efectivos, no garantizan la inocuidad al 100% (Rodríguez, 2013). Para evitar que los alimentos lleguen contaminados al consumidor final, se puede usar la trazabilidad, ya que además de tener un control de la ubicación de los alimentos, brinda beneficios a todos los actores de la cadena de abastecimiento, desde ventajas competitivas y beneficios ambientales hasta estandarización de los procesos productivos. Es por ello que la falta de trazabilidad en los procesos de la cadena de suministro genera pérdidas en calidad y producción. El seguimiento y control en los procesos de almacenamiento, distribución y

transformación de la cadena de suministro es primordial para garantizar la calidad y seguridad alimentaria de los productos, especialmente en procesos con alta variabilidad. En este sentido, las herramientas de trazabilidad permiten el control y seguimiento en los procesos de la cadena de suministro de alimentos. Sin embargo, la implementación de dichas herramientas de trazabilidad necesita de una planeación adecuada, para ello es necesario abordar la complejidad del sistema (Herrera, M. & Orjuela, A, 2014).

Un aspecto importante a tener en cuenta para la implementación de la trazabilidad, está fuertemente relacionado con los costos o pérdidas que se genera en una región o país por no tener control sobre los productos. El costo económico asociado a las enfermedades transmitidas por los alimentos causadas por microorganismos sólo se ha podido estimar recientemente. En los Estados Unidos, los costos de las enfermedades humanas debidas a siete patógenos específicos se han estimado entre un mínimo de 6 500 millones de dólares EE.UU. y un máximo de 34 900 millones de dólares EE.UU. Los costos médicos y el valor de las vidas perdidas como consecuencia de cinco infecciones transmitidas por alimentos en Inglaterra y Gales se estimaron en el Reino Unido en un total de 300-700 millones de libras esterlinas anuales en 1996. El costo de un total estimado de 11 500 casos diarios de intoxicación alimentaria en Australia se calculó en 2 600 millones de dólares australianos al año. No obstante, si los cálculos se hacen en función de los ingresos per cápita, la carga económica para la población de la India afectada por un brote de intoxicación alimentaria por *Staphylococcus aureus* era superior al de un caso de un brote semejante en los Estados Unidos (FAO & OMS, 2003)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con base en lo anterior, se genera la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo establecer un mecanismo de trazabilidad que permita monitorear la inocuidad en una cadena de abastecimiento frutícola?

1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El proyecto pretende abarcar el rastreo e identificación de los productos, desde trazabilidad del eslabón primario hasta su disposición final, a partir de los lineamientos de los sistemas de gestión de BPA, BPH, llaves de la inocuidad y guías de trazabilidad internacionales. Ya que los recursos tecnológicos se presumen limitados, el trabajo va enfocado hacia los procesos y procedimientos que permitan a los pequeños productores tener acceso a los sistemas de trazabilidad acordes con su sector.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer una metodología de trazabilidad como mecanismo de control de inocuidad en una cadena de abastecimiento frutícola del Valle del Cauca, con la finalidad de minimizar el riesgo de contaminación alimentaria.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar un diagnóstico del sistema de trazabilidad actual implementado por la cadena de abastecimiento frutícola objeto de estudio.
- ✓ Hacer un análisis comparativo entre sistema de referencia (revisión de literatura) y sistema objeto de estudio.
- ✓ Proponer una guía procedimental para el desarrollo e implementación de trazabilidad en la cadena de abastecimiento frutícola.

3. MARCO TEORICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

Como primera instancia se expone un cuadro sinóptico donde se presenta el flujo y las relaciones entre cada uno de los elementos que conforman las bases conceptuales del presente trabajo, se parte de temas generales tales como cadena de abastecimiento hasta definiciones específicas como BPA, BPH y guías de trazabilidad donde se busca hacer un aporte representativo a la seguridad alimentaria mediante la implementación de normativas vigentes.

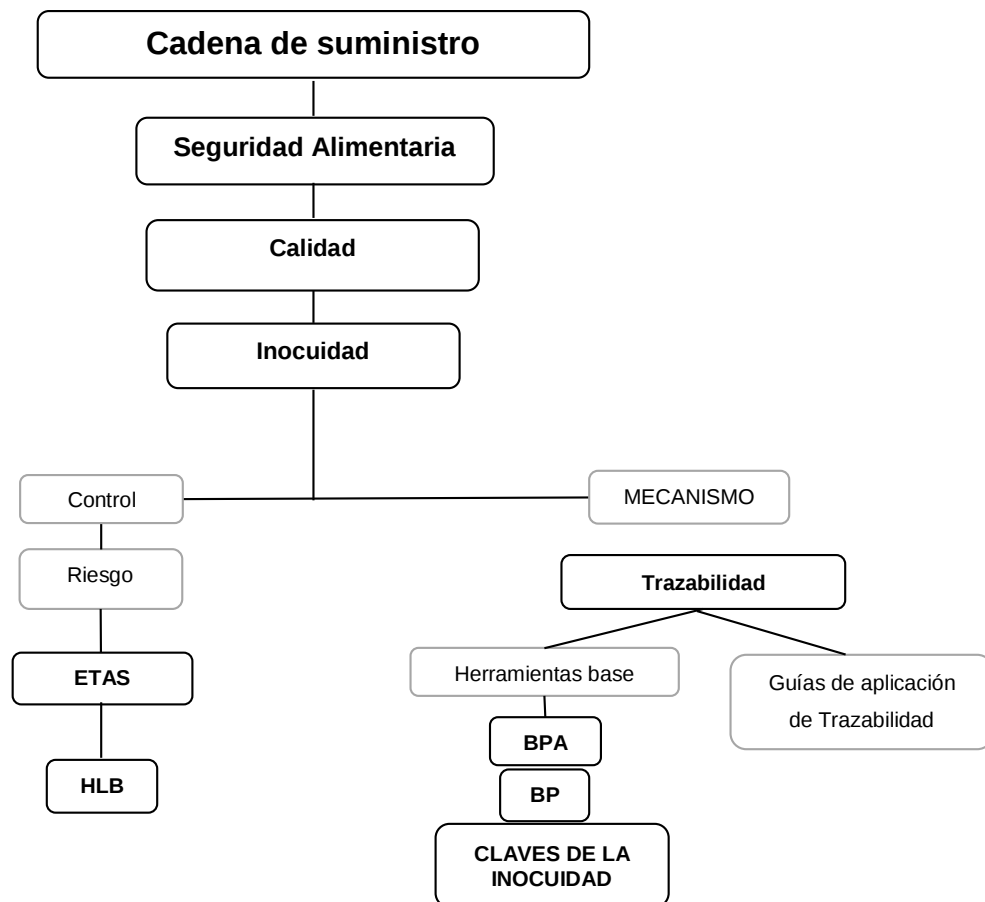


Figura 1. Cuadro sinóptico referente al marco conceptual.

Fuente propia

Siguiendo la estructura de la *figura 1*, Ballou define a cadena de suministro como "un conjunto de actividades funcionales que se repiten a lo largo del canal de flujo del producto, mediante los cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor al consumidor" (Ballou, 2004).

En tanto (Gómez, 2010) citando al comité de la OEM (Original Equipment Manufacturer de Estados Unidos) define a la cadena de suministro como una "asociación de consumidores y proveedores quienes, trabajando juntos en sus propios intereses, compran, transforman, distribuyen, y venden bienes y servicios entre ellos mismos, resultando al final la creación de un producto específico".

Con el fin de lograr los objetivos formulados en el presente trabajo se hace necesario dar a conocer cierta terminología que se usa durante el planteamiento y desarrollo del proyecto.

Para dar inicio a estos conceptos (Martínez, 2016) como citó en FAO, 1996. Define a la seguridad alimentaria como la condición bajo la cual los individuos de una nación tienen: "en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos con el fin de llevar una vida activa y sana".

Para aportar significativamente a la seguridad alimentaria es necesario cumplir con algunos requerimientos específicos tales como calidad e inocuidad. Donde (Díaz, 2015) de acuerdo con Akutsu et al. (2005), la define como la satisfacción del cliente, evaluada a través del cumplimiento de normas donde se establecen parámetros de tolerancia aceptables para el consumidor o comprador. De la misma forma, la calidad considera cuatro dimensiones: la calidad intrínseca del alimento (calidad nutricional y sensorial), la seguridad (cualidades higiénico-sanitarias), el servicio (relación cliente-proveedor) y el precio.

Por ende y siguiendo con la definición de los elementos, estos mismos autores Akutsu et al. (2005) definen el término de inocuidad, como la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que están destinados.

Adicionalmente (Loaharanu, 2001) expresa que la inocuidad de los alimentos ha pasado a ser una cuestión de alta prioridad para muchos gobiernos. La amplia divulgación de algunos casos ha hecho evidente que el brote de enfermedades transmitidas por alimentos puede tener consecuencias sanitarias, políticas y económicas. Junto al creciente interés y la divulgación realizada por los medios de difusión, la toma de conciencia y la preocupación del público

respecto de la inocuidad de los alimentos han alcanzado un nivel más alto, puesto que las enfermedades de transmisión alimentaria (ETAs) abarcan un amplio espectro de dolencias y constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo. Estas, se deben a la ingestión de alimentos contaminados por micro-organismos o sustancias químicas. La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquier etapa del proceso que va desde la producción hasta el consumo final de los mismos («de la granja al tenedor») y puede deberse a la contaminación ambiental, ya sea del agua, la tierra o el aire. (OMS, 2017)

Por otra parte (Anticimex, 2018) empresa española especializada en control de plagas comparte, una de las normas de seguridad alimentaria más importante, es la de asegurar que los alimentos se encuentren libres de plagas que puedan causar o transmitir enfermedades al ser humano, ya que está demostrado que dichas plagas son un factor numeroso de propagación de enfermedades alimentarias, y en consecuencia, su presencia puede estar asociada directamente a una contaminación alimentaria.

Actualmente la citricultura colombiana se encuentra en emergencia fitosanitaria por la presencia de insectos adultos de *Diaphorina citri* Kuwuyama, infectados con la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus* en tejido vegetal, causante de Huanglongbing (HLB). (Ramos, 2016). El HLB es una enfermedad de origen asiático, que apareció por primera vez en China hace más de 100 años – es provocado por bacterias, se transmite por un insecto vector (*Diaphorina Citri*) y afecta a diversas especies de plantas del género *Citrus* (Télam, 2016)

A Colombia pudo haber ingresado en el 2007 por medio de aves migratorias, el comercio de bienes o, simplemente, el viento y se encuentra distribuido en casi todas las zonas citrícolas del país. La enfermedad del HLB “Huanglongbing o dragón amarillo”, que afecta a los cultivos de cítricos, se está convirtiendo en una enorme preocupación para el sector agrícola y, en especial, para los productores de naranja, mandarina, limón y pomelo (Diario.El.Tiempo, 2017) .

Aunque el fruto con HLB no afecta la salud humana, este, pierde valor comercial por su aspecto y porque se vuelve no comestible, con un sabor muy ácido y sin jugo, por lo que ni siquiera sirve para la industria. (Télam, 2016). Esta devastadora enfermedad ocasiona daño en los brotes al deformar las hojas, así como enanismo y disminución en la calidad de la fruta, disminución de la producción, hasta la eliminación y erradicación total de los cultivos (Capoor, Rao, & Viswanath, 2010)

Los árboles infectados por HLB en poco tiempo se vuelven decadentes e improductivos y finalmente mueren teniendo un lapso de vida entre 5 a 8 años después de infectados. Desafortunadamente hasta el presente, no se conoce tratamiento para esta enfermedad y no existen medidas de control efectivas. (Cermeli..et.al, 2007)

Según el plan de acción nacional de Colombia en el manejo de HLB, por ser un tema que involucra a todos los actores de la cadena productiva de los cítricos, es necesario plantear de forma sistemática algunos pasos a seguir para la prevención y manejo de la enfermedad. Estas propuestas de plan de acción están diseñadas para su utilización a nivel nacional en la elaboración de planes de acción detallados que estén armonizados y establezcan acciones coordinadas en América Latina y el Caribe (FAO, 2014)

En este contexto, como la enfermedad no tiene cura se hace primordial trabajar intensamente en programas de prevención para resguardar en gran medida los campos citrícolas e identificar los riesgos asociados a la contaminación microbiana que se pueden presentar a lo largo de la cadena de abastecimiento con el fin de tomar las medidas necesarias y pertinentes, por tal razón se hace fundamental la implementación de mecanismos que permitan monitorear, controlar y prevenir dichos riesgos (INFOBAE, 2017).

Uno de esos mecanismos que ayuda a mitigar dichos riesgos es la trazabilidad, la cual, dándole un enfoque desde normativas procedimentales como BPA, BPH y llaves de la inocuidad, se puede lograr alcanzar los objetivos del presente trabajo.

La trazabilidad alimentaria tiene una gran importancia en el marco de la globalización alimentaria, es la única forma de realizar un seguimiento en un laberinto muy complejo en el que los productos cambian de manos y países continuamente. Es la herramienta que permite reaccionar con rapidez ante fraudes y alertas de seguridad de los alimentos. (Diario.Republica, 2015)

GS1, organismo global líder en el desarrollo de estándares citando a (ISO.8402, 1994) define la trazabilidad como la capacidad de recuperar los antecedentes y uso o localización de un artículo o una actividad a través de una identificación registrada.

Por otra parte, (Pinzón, 2010) citando a AECOC, 2010 define la trazabilidad como aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministro en un

momento dado y que a su vez para una adecuada implementación del mismo es necesario disponer previamente de normativas base tales como BPA y BPH.

Profundizando en lo anterior, las BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) surgen a partir de las exigencias en cuanto a trazabilidad, higiene y demás información relevante para la salud y bienestar de los compradores y que son traspasadas a los productores. Implica una plusvalía para los productores que cumplan con ciertas normas y controles, pues pueden comercializar su producto diferenciado (con mayores posibilidades de venta y con acceso a mejores mercados). De la misma forma, las BPA favorecen al consumidor, al garantizársele el acceso a alimentos que cumplen con los estándares y exigencias de seguridad contemporáneas. (CIEB, 2015)

(Nieto & Adarme, 2014) Plantean que las BPA son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas; tendientes a reducir los riesgos físicos, químicos y biológicos, cosecha y acondicionamiento en la producción de frutas y hortalizas. La adopción de las BPA por parte de los productores puede ofrecer las posibilidades de acceder a nuevos mercados, en la medida que se cuente con la capacidad de responder a la demanda de los productos.

Una segunda herramienta que aporta a la trazabilidad alimentaria son las Buenas Prácticas Higiénicas (BPH) donde (Diaz, 2015) comparte el punto de vista de (Cortés-Sánchez et al., 2015) en el sentido de que el alimento es inocuo o seguro, entre otros aspectos, por la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), las cuales representan un importante problema de salud pública a nivel mundial. (FAO, 2016)

La aparición de estas enfermedades es un indicador directo de ausencia de la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos y que, por fortuna, las medidas para evitar la contaminación de los alimentos son muy sencillas y pueden ser aplicadas por quien quiera que los manipule, aprendiendo simples reglas para su manejo higiénico. El objetivo principal de las BPH se define como todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria, es prevenir la contaminación de los alimentos y disminuir el riesgo a contraer enfermedades de transmisión alimentaria. (FAO, 2016). Según datos que maneja la OMS, a medida que aumenta la globalización de los suministros de alimentos, resulta cada vez más evidente la necesidad de reforzar los sistemas que velan por la inocuidad. (FAO & OPS, 2015)

A ese respecto, la OMS ha destacado la necesidad de transmitir, a nivel mundial, mensajes de salud sencillos como el manual de llaves de la inocuidad, que está basado en datos científicos,

que permiten formar a todas las personas que intervienen en la manipulación de alimentos, incluidos los consumidores con el fin de prevenir las enfermedades transmitidas por los alimentos (OMS, 2017).

Una vez la organización cuente con normativas base tales como BPA, BPH y llaves de la inocuidad es ahí, donde se puede dar a la misma un enfoque de trazabilidad. Para ello en el presente trabajo se han tomado dos guías referentes europeas las cuales con previos análisis y estudios se adaptan a las condiciones y entorno de la cadena citrícola objeto estudio para llevar a cabo una adecuada implementación de un sistema de trazabilidad.

Dichas guías, “Guía básica de gestión de trazabilidad en el sector alimentario de Navarra – Subsector Preparación y Conservación de Frutas y Hortalizas” y “Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria” pretenden facilitar la aplicación de las obligaciones normativas exigidas por el gobierno europeo donde se establecen los principios y requisitos generales de la legislación y seguridad alimentaria.

Las directrices dadas pretenden ser simples a la vez que eficientes para poder ser acogidas y adaptadas por todos los actores que intervengan en la cadena de suministro desde la producción hasta el consumo final. (AECOSAN, 2009)

3.2 MARCO NORMATIVO Y LEGAL

En el siguiente marco normativo y legal se mencionan algunos decretos, resoluciones, artículos y documentos colombianos que abarcan normativas acerca del cultivo, cuidado y requisitos que se deben cumplir en cuanto a la producción de cítricos en el país. Para mayor comprensión, se presenta el siguiente cuadro sinóptico que presenta las normativas y documentos más importantes, que han regido al sector a lo largo de los últimos quince años.

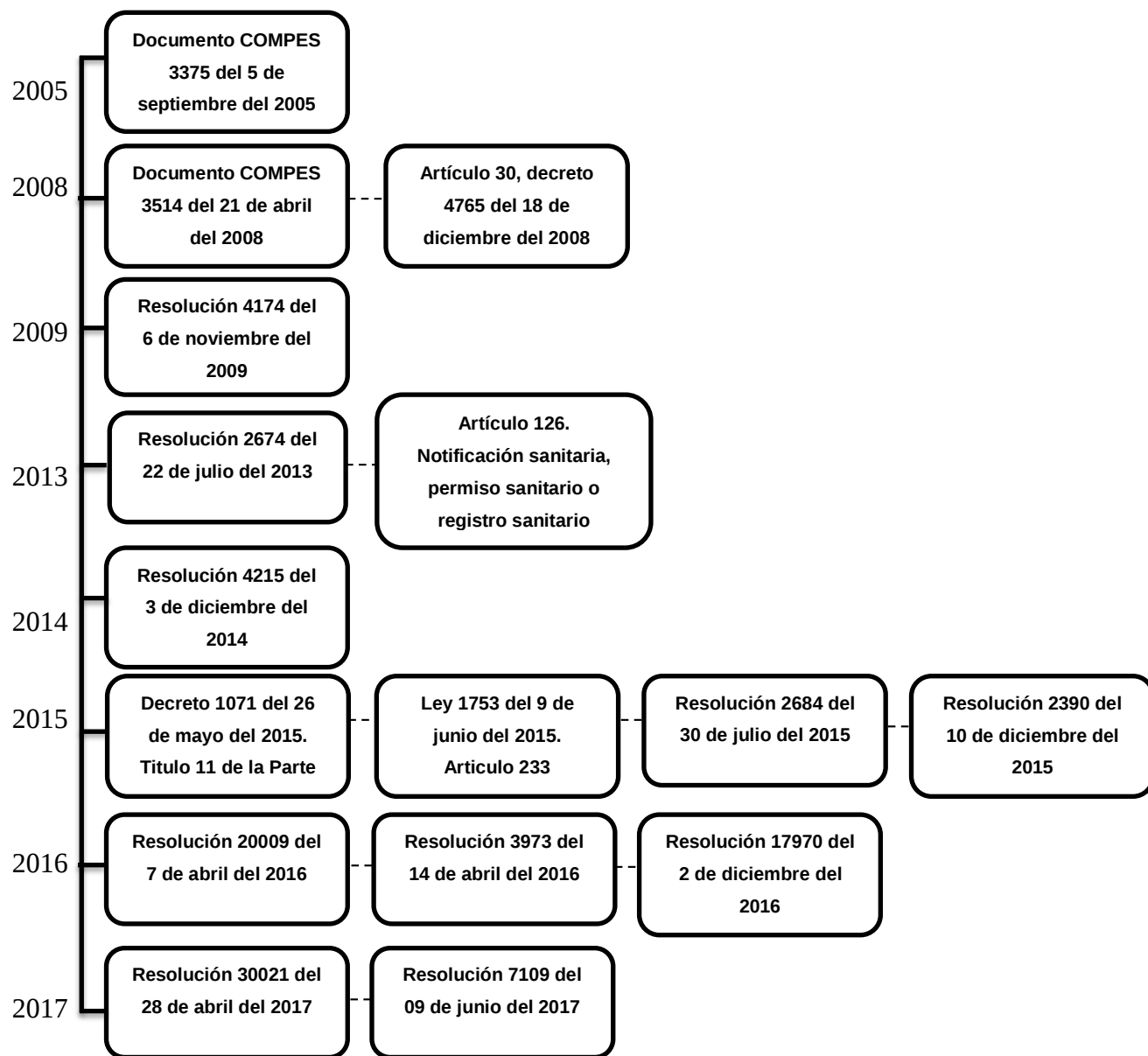


Figura 2. Cuadro sinóptico referente a marco normativo legal

Fuente propia

- ✓ Documento COMPES 3375 del 5 de septiembre del 2005, somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES, la política Nacional de Sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos para el sistema Nacional de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.

- ✓ Documento COMPES 3514 del 21 de abril del 2008, somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES, la política Nacional Fitosanitaria y de inocuidad para cadenas de frutas y otros vegetales.
- ✓ Artículo 30, decreto 4765 del 18 de diciembre del 2008, por el cual se modifica la estructura del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y se dictan otras disposiciones. “Dirección Técnica de Inocuidad e Insumos Agrícolas”
- ✓ Resolución 4174 del 6 de noviembre del 2009, por medio de la cual se reglamenta la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de fruta y vegetales para consumo en fresco.
- ✓ Resolución 2674 del 22 de julio del 2013, por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones
 - Artículo 126. Notificación sanitaria, permiso sanitario o registro sanitario. Reglamentado por la Resolución Min. Salud 2674 de 2013. Los alimentos que se fabriquen, envasen o importen para su comercialización en el territorio nacional requerirán de notificación sanitaria, permiso sanitario o registro sanitario, según el riesgo de estos productos en salud pública, de conformidad con la reglamentación que expida el Ministerio de Salud y Protección Social, dentro de los seis (6) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto.
- ✓ Resolución 4215 del 3 de diciembre del 2014, por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de los viveros y/o huertos básicos productores y/o comercializadores de semilla sexual y/o asexual (material vegetal de propagación) de cítricos y se dictan otras disposiciones.
- ✓ Decreto 1071 del 26 de mayo del 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural.
 - Título 11 de la Parte 13 del Libro 2 del Decreto 1071 de 2015, en el cual se incluye el Sistema de Trazabilidad Vegetal a dicho decreto.
- ✓ Ley 1753 del 9 de junio del 2015, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, establece en su artículo 233 lo siguiente:
 - Sistemas de trazabilidad: Con el fin de mejorar la sanidad agropecuaria e inocuidad de los alimentos, prevenir prácticas ilegales en el comercio de los mismos, mejorar la información disponible para el consumidor y responder a los requerimientos del comercio internacional, el Gobierno nacional, en coordinación con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA),

reglamentará de acuerdo a su competencia, la implementación de sistemas de trazabilidad tanto en el sector primario como en la distribución de alimentos, y realizará el control de dichos sistemas. Su implementación la podrán realizar entidades de reconocida idoneidad en identificación o desarrollo de plataformas tecnológicas de trazabilidad de productos.

- ✓ Resolución 2684 del 30 de julio del 2015, por medio del cual se modifica la resolución 4215 de 2014.

-Artículo 1.- Establecer un plazo de tres (3) meses contados a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución para presentar al ICA el plan de acción de cumplimiento de la construcción de la Casa de Malta Anfia-afiados, el cual deberá contener una relación de las actividades a desarrollar y un cronograma de ejecución de actividades.

Este plazo será obligatorio y aplicará a las disposiciones establecidas en los artículos 15 y 16 de la Resolución 4215 de 2014.

-Artículo 2.- Modificar el Anexo de la Resolución 4215 de 2014

- ✓ Resolución 2390 del 10 de diciembre del 2015 cítricos, por medio de la cual se declara el estado de emergencia fitosanitaria en el territorio nacional por la presencia de adultos de *Diaphorina citri* infectados con la bacteria de la enfermedad del HLB de los cítricos.
- ✓ Resolución 20009 del 7 de abril del 2016, por medio de la cual se establecen los requisitos para la Certificación en Buenas Prácticas Agrícolas en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano.
- ✓ Resolución 3973 del 14 de abril del 2016, por medio de la cual se reglamenta la Licencia Fitosanitaria para la Movilización de Material Vegetal en el territorio nacional.
- ✓ Resolución 17970 del 2 de diciembre del 2016, por medio de la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución 2390 de 2015. “Declara el estado de Emergencia Fitosanitaria en el territorio nacional por la presencia de adultos de *Diaphorina citri* infectados con la bacteria de la enfermedad del HBL de los cítricos, hasta el 10 de junio del 2017”.
- ✓ Resolución 30021 del 28 de abril del 2017, por medio de la cual se establecen los requisitos para la Certificación en Buenas Práctica Agrícolas en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano.
- ✓ Resolución 7109 del 09 de junio del 2017, por medio de la cual se declara el estado de emergencia fitosanitaria en el territorio nacional por la presencia de la enfermedad conocida como HUANGLONGBING (HLB) de los cítricos.

-Artículo 1.- Objeto. Declarar el estado de emergencia fitosanitaria en el territorio nacional por el término de un (1) año contado a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución por la presencia de la enfermedad conocida como Huanglongbing (HLB) de los cítricos.

4. CONTEXTUALIZACIÓN

4.1. PANORAMA ACTUAL DEL SECTOR CITRICOLA

4.1.1. Condición edafoclimática

Los cítricos son cultivos permanentes y en general tienen alta adaptabilidad a diversas condiciones climáticas, facilitando su cultivo en un gran número de países, aunque las regiones productoras por excelencia han sido localizadas en el continente americano y en el occidente del continente europeo. (Ministerio.de.Agricultura.y.Desarrollo.Rural, 2005)

Teniendo en cuenta además de la adaptabilidad de los cítricos, desde el punto de vista geográfico-regional, diferentes zonas de Colombia han tenido un gran desarrollo en los últimos años en el cultivo de cítricos como parte de la política diversificadora de cultivos tradicionales. Esto se ha logrado gracias, entre otros aspectos, a las ventajas comparativas del trópico como luminosidad, pluviosidad, temperaturas y horas de luz, además de excelentes condiciones agroecológicas y de suelos, que posibilitan altos rendimientos por hectárea, inclusive mayores en comparación con otras zonas del mundo, que se caracterizan por el cultivo citrícola. (Lasallista, 2012)

4.1.2. Producción

Las condiciones que presenta Colombia a nivel de riqueza de suelos y climas favorece al sector citrícola logrando una producción de fruta permanente, a través de todo el año con épocas marcadas de concentración de cosecha según la zona productora (Hernandez, 2009) Para apoyar lo anterior el ministerio de agricultura y desarrollo rural presenta una tabla informativa correspondiente al calendario de cosecha de cítricos en Colombia donde se puede visualizar la gran oferta que existe durante todo el año (MinAgricultura, 2014)

CALENDARIO DE COSECHAS DE CÍTRICOS EN COLOMBIA

PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	DEPARTAMENTOS
LIMÓN COMÚN													Boyacá, Cundinamarca, Meta, Santander, Valle
LIMA ÁCIDA TAHITÍ													Antioquía, Atlántico, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Quindío, Santander, Norte de Santander, Tolima y Valle
MANDARIN A													Caldas, Cundinamarca, Meta, Quindío, Santander
NARANJA													Caldas, Antioquía, Cauca, Cundinamarca, Huila, Meta, Quindío, Risaralda, Tolima

Color	Oferta
	Alta
	Media
	Baja

Tabla 2. *Calendario de cosechas de cítricos en Colombia*

Fuente: (MinAgricultura, 2014)

Según un estudio del Ministerio de Agricultura, la citricultura constituye la alternativa más viable frente a otras del Sector Agropecuario en regiones como la del Centro-Occidente del país conformado por los Departamentos del Valle del Cauca, Caldas, Quindío, Risaralda y el Sur Occidente Antioqueño. En esta región la citricultura se constituye en una de las mejores opciones por sus excelentes condiciones agroecológicas, empresarios con iniciativa y dinámica, la cercanía

de los mercados especializados y la presencia de algunos procesadores de fruta. Dentro de los frutales, los cítricos ocupan el primer lugar por consumo con el 35% del mercado en fresco, lo cual demuestra el potencial de la región y la posibilidad de crear ventajas competitivas estables para el sector. (Secretaria.de.Agricultura.y.Desarrollo.Rural.de.Antioquia, 2012)

Sin embargo, a pesar de las ventajas comparativas que ofrecen muchas regiones del país, existen aún algunos factores que limitan la competitividad del sector, los cuales están representados fundamentalmente en la falta de escalas comerciales significativas, la alta dispersión geográfica de la producción, y la falta de gestión empresarial y de desarrollo tecnológico (Lasallista, 2012).

Adicionalmente el (Ministerio.de.Agricultura.y.Desarrollo.Rural, 2005) también plantea que las principales debilidades que enfrenta la Cadena son la falta de escalas comerciales significativas, la alta dispersión en la producción, el bajo grado de asociatividad entre los productores y la falta de cultura agro empresarial que limita su acceso al crédito y a la asistencia técnica, y además restringe su capacidad de maniobra frente a otros actores. Existe poco grado de integración entre la industria y la agricultura, no hay material vegetal certificado, falta investigación y transferencia de tecnología (desarrollo de variedades y calidades) en la fase agrícola y agroindustrial, así como prevención de plagas y enfermedades. De esta forma, aunque el sector de cítricos enfrenta una demanda creciente en procesado y en fresco, tanto a nivel interno como en el ámbito internacional, la Cadena afronta serias deficiencias competitivas desde la oferta primaria principalmente en cuanto a calidad, oportunidad y precios.

4.1.3. Comercialización

Las cadenas de suministro cítrica distribuyen el producto en forma tradicional, utilizando canales de comercialización como las centrales mayoristas donde el acopiador rural compra el producto a campesinos y pequeños productores para trasladarlo a la plaza regional donde es comprado por el intermediario mayorista para venderlo a los detallistas. Aunque hay comercializadores organizados en algunas regiones del país que distribuyen el producto en canastillas plásticas o en empaques rígidos de cartón, la práctica más común es no someter la fruta a procesos de selección y comercializarla en costales de diversos tamaños y pesos. (Lasallista, 2012).

Es común el tradicional sistema de comercialización en el cual los comercializadores mayoristas adquieren el producto directamente de otros comercializadores menores y agricultores o

productores directos. Al contrario, en los mercados especializados, hay exigencias de calidad, tamaño, empaque, volumen permanente y el precio se fija previamente mediante contratos establecidos. (Cámara.de.comercio.de.Medellín-Antioquia, 2016)

En los canales de comercialización tradicionales se encuentran los siguientes actores:

- ✓ Productor-acopiador rural-acopiador mayorista transportador- mayorista de plaza nacional-distribuidor minorista-consumidor final.
- ✓ Productor-acopiador mayorista-distribuidor minorista-consumidor final.
- ✓ Productor-acopiador mayorista-distribuidor minorista-minoristas-consumidor final.

En la **figura 3** se presenta el flujo de distribución donde se ilustran los diferentes actores de los canales de comercialización tradicional en Colombia para cítricos.

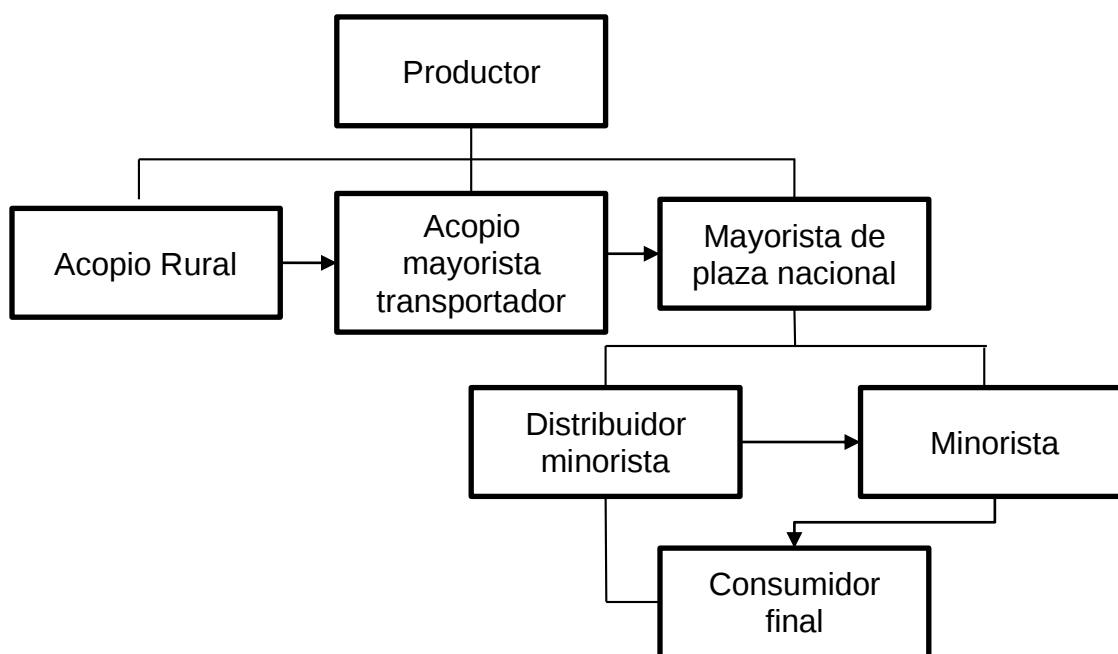


Figura 3. Canales de comercialización tradicionales para cítricos en Colombia

Fuente: (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2005)

El desarrollo de la agroindustria de cítricos en Colombia y su encadenamiento con el sector primario, se ha visto afectado principalmente por problemas con el suministro de materia prima que no se ajusta a sus exigencias, ni calidad, pues no cumple con los requerimientos óptimos para su procesamiento; ocasionalmente los precios tampoco resultan de interés para los productores

quienes prefieren ofrecer sus productos en el mercado en fresco pues reciben precios más altos que los ofrecidos por la agroindustria. Además, la industria nacional de frutas cuenta con un muy bajo nivel de certificación no cumpliendo con los requisitos de trazabilidad, inocuidad y normas de calidad exigidas no solamente por los mercados externos sino también por las grandes superficies en el país, lo que ha dificultado y reducido la participación de estas en el mercado. (Lasallista, 2012)

Según estudios realizados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se obtuvo un árbol de problemas referente al bajo nivel de ingresos para los actores de la cadena de cítricos y la baja competitividad en la cadena de los cítricos en Colombia. (MinAgricultura, 2014)

En la **tabla 3** se presenta un árbol de problemas referente a la cadena de cítricos en Colombia ilustrada por el ministerio de agricultura y desarrollo rural.

ARBOL DE PROBLEMAS

BAJO NIVEL DE INGRESOS PARA LOS ACTORES DE LA CADENA DE CÍTRICOS

<u>Efectos Indirectos</u>	Alta intermediación	Deficiente y desorganizada comercialización interna y externa	Baja injerencia en las políticas sectoriales	
<u>Efectos Directos</u>	Baja productividad	Dificultad en el acceso a mercados	Poco valor agregado	Disminución de la productividad y acceso a mercado
	Bajos ingresos	Baja calidad y productividad de los cultivos	Poco acceso a mercados	Manejo inadecuado de los cultivos

BAJA COMPETITIVIDAD EN LA CADENA DE LOS CÍTRICOS EN COLOMBIA

<u>Causas Directas</u>	Alta intermediación comercialización	Deficiente aplica. Normatividad control fito-viveros	Deficiente planificación siembra	Uso variedades patrones
	Agroind. Poco desarrollada	Escasa transferencia tecnológica	Deficiente comercialización interna y externa	Disponibilidad MVC

<u>Causas Indirectas</u>	Bajos niveles formación empresarial	Deficiente información económica	Desconocer oferta cítricos	Manejo inadecuado desechos y subproductos
	Bajo nivel organizativo y gremial	Pocas unidades productivas certificadas BPA y/o BPM	Falta Estandarización procesos Cosecha y Pos cosecha	Deficiente manejo de suelos y agua

Tabla 3. *Árbol de problemas cadena de cítricos en Colombia*

Fuente: (MinAgricultura, 2014)

De acuerdo a todo lo anterior es acorde decir que existen limitaciones que afectan directamente a la competitividad ya que hay una serie de falencias en distribución, transporte, comercialización, tecnología, regulaciones normativas e información. Por lo cual para asegurar que se cumplan los marcos regulatorios es necesario velar para que cada eslabón de la cadena de abastecimiento entienda la importancia de cumplir y exigir todo lo reglamentado en materia de calidad, inocuidad, pesos y medidas.

Por ello, el sector citrícola evidencia la gran necesidad de desarrollar metodologías que aporten en gran medida el cumplimiento con los requerimientos establecidos en la industria citrícola. (Lasallista, 2012)

No obstante, la cadena citrícola colombiana no solo enfrenta problemáticas como las ya mencionadas, sino que también, presenta deficiente reacción y gestión ante una emergencia de contaminación alimentaria. La distribución global de los alimentos y el aumento de la complejidad de la cadena agroalimentaria observados en las últimas décadas requiere de mecanismos eficientes de comunicación y gestión con el objetivo de prevenir y controlar los incidentes alimentarios (ANMAT, 2001)

4.1.4. Importancia de la trazabilidad

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) constituyen uno de los problemas de salud más frecuentes, por lo cual es necesario aplicar las medidas más eficientes para prevenirlas. Solo con el conocimiento de los factores que originan y condicionan la contaminación de los alimentos se puede identificar y aplicar correctamente dichas medidas. (Caballero & Lengomin, 1998)

Muchas son las causas en las que un alimento, en lugar de ser fuente de salud, es fuente de enfermedad ya que algunos alimentos pueden contener sustancias tóxicas, como pesticidas, o en algunos casos sustancias cancerígenas y algunos aditivos o conservantes, también se dan situaciones donde los alimentos están contaminados con agentes bacterianos, víricos o fúngicos. Ante este panorama tan incierto, la administración y la industria se esfuerzan en presentar normativas y estándares encaminadas a garantizar la higiene de nuestros alimentos, o más correctamente, a reducir el riesgo de contaminación de los mismos. Por ello se determina la necesidad de aumentar los controles y los mecanismos para evitar tales contaminaciones o elementos no controlados (Riviera, 2011)

Si bien, las cadenas globalizadas requieren de la implementación de herramientas como la trazabilidad para determinar el origen de potenciales fuentes de contaminación y consecuentes crisis alimentarias, una cadena que implemente trazabilidad permitiría saber de inmediato el origen de los productos consumidos. En cualquier caso, la agricultura campesina también requiere de unos estándares propios de seguridad alimentaria, adecuados a su escala y a su contexto. Estos estándares deberían ser desarrollados mediante la participación tanto de los productores como consumidores con el fin de garantizar un correcto desarrollo de las normativas exigidas por el mercado (Soler & Riviera, 2011).

Sin embargo, a pesar de que pueden haberse tomado todas las precauciones, hay ocasiones en que se producen incidentes. En estos casos cada eslabón de la cadena debe estar preparado para actuar rápidamente, conocer la naturaleza del incidente, tomar las medidas correctoras necesarias para proteger la salud de los consumidores y el prestigio de la organización, eliminar la causa del incidente y evitar que vuelva a producirse. En otras palabras las empresas alimentarias tienen la obligación específica de proceder a la retirada del mercado de todos aquellos alimentos que no cumplan los requisitos de seguridad (MinAgricultura & CECOPESCA, 2012)

Concluyendo con lo anterior (Gombas, 2012) expresa que se debe crear un plan de retiro de productos, conocer bien las leyes y regulaciones del mercado, en donde es de gran importancia mantener un sistema de rastreabilidad en los productos con el objetivo de proteger a la empresa y a sus clientes.

5. IMPLEMENTACION DE LA TRAZABILIDAD

5.1. FUNCIONALIDAD DE LA TRAZABILIDAD

Actualmente la seguridad, protección al consumidor y trazabilidad se encuentran en la vanguardia del mundo moderno, donde los gobiernos legislan y regulan para proteger al consumidor final. Por ello, una de las grandes preocupaciones de la industria a nivel global es obtener la “traza” de sus productos (DIPOLE, Implementar Trazabilidad, 2017)

Un sistema de trazabilidad es un conjunto de disciplinas de diferente naturaleza que, coordinadas entre sí, permiten obtener el seguimiento de los productos a lo largo de cualquier tipo de cadena de abastecimiento (Impulsa, 2017) Esta herramienta intenta cumplir varios objetivos predeterminados ya que puede considerarse un elemento entre varios otros diseñados para mejorar la seguridad, el control de calidad, combatir el fraude y administrar cadenas logísticas complejas, donde para lograr dichos objetivos se requiere un lenguaje común y procesos estandarizados con el fin de asegurar un procedimiento integrado. (GS1, 2003)

MÚLTIPLES FUNCIONES DE LOS SISTEMAS DE TRAZABILIDAD
• Administración de la calidad
• Manejo de riesgos
• Administración de la información
• Flujos logísticos
• Ventajas comerciales
• Evaluación de las demandas de la administración

Tabla 4. *Múltiples funciones de los sistemas de trazabilidad.*

Fuente propia.

5.2. VENTAJAS DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD

La rastreabilidad es importante para todos ya que al final, cada eslabón de la cadena de abastecimiento obtiene beneficios al implementar un adecuado sistema de rastreo en las cadenas alimentarias. Para sólo enumerar unos cuantos beneficios, a continuación, se presentan las

ventajas para las empresas, el consumidor y la administración de una cadena de abastecimiento. (CEDAF, 2013)

Empresas:

- ✓ Facilidad para determinar el rendimiento de cada proveedor.
- ✓ Permite analizar lotes individuales y determinar su productividad.
- ✓ Capacidad de detectar los posibles problemas que se produzcan en la seguridad alimentaria, delimitando perfectamente los productos implicados de los no implicados.
- ✓ Se dispone de información de todos los controles pasados por cada partida del producto, lo cual sirve, por un lado, para dar mayor información al cliente y aportar más valor al producto, por otro lado, a nivel interno, para poder analizar todo el proceso productivo y, si se ha hecho algo mal, informar en qué punto exacto del proceso se ha cometido.
- ✓ Rapidez de actuación y de reacción ante alertas y crisis alimentarias.
- ✓ Credibilidad y prestigio para los operadores alimentarios.
- ✓ Mejor posición de la compañía frente a la competencia.
- ✓ Mayor nivel de satisfacción y confianza de clientes y consumidores.

Consumidor:

Los sistemas de rastreabilidad proporcionan confianza a los consumidores debido a que dan certeza de que los productos se producen con la conveniente transparencia informativa a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde el productor al consumidor. Con la aplicación de la rastreabilidad, el consumidor tiene la garantía de que ante cualquier problema las acciones a tomar se realizarán con la máxima eficacia, rapidez y coordinación.

Administración:

La rastreabilidad facilitará a las empresas la administración, la racionalización y la optimización de recursos. La optimización de los sistemas de rastreabilidad por parte del subsector hortofrutícola, permitirá a la administración una mayor eficacia en gestión de incidencias, crisis o alertas sobre seguridad alimentaria. Esto podrá prevenir o atenuar los efectos de las posibles alarmas en la población, que tanto perjuicio suponen para los consumidores y el sector empresarial, así como para la propia administración.

5.3. PRINCIPALES FACTORES DE LA TRAZABILIDAD

Cuando se desea implementar sistemas de trazabilidad resultan inevitables los siguientes cuatro principios básicos:

I. Regulaciones.

II. Identificación.

III. Gestión de datos (Captura, registro de datos y administración de vínculos)

IV. Comunicación.

Ellos constituyen los principios fundamentales de la trazabilidad, cualquier sea el sector, país o herramientas. (GS1, 2003)

5.3.1. Regulaciones

El mercado global ha puesto en marcha requerimientos estrictos en el área de inocuidad de los alimentos y muy específicamente en el aspecto de rastreabilidad a lo largo de la cadena de producción y distribución, donde las empresas que deseen sobrevivir y más aún, ser competitivas en el mercado deben acoger, adoptar e implantar ciertas exigencias normativas.

Las normativas existentes en Colombia que sirven como referencia para adoptar un sistema de rastreabilidad, se compilan en forma de leyes, resoluciones, decretos, artículos, normas y otros tipos de regulaciones como se puede apreciar en la tabla 5. Cuya información se encuentra detallada en el capítulo previo referente al marco normativo y legal.

Tabla 5. Referente de regulaciones vigentes en Colombia.

Fuente propia

Año	REGULACIONES
2005	Documento COMPES 3375 del 5 de septiembre del 2005
2008	Documento COMPES 3514 del 21 de abril del 2008 Artículo 30, decreto 4765 del 18 de diciembre del 2008
2009	Resolución 4174 del 6 de noviembre del 2009
2013	Resolución 2674 del 22 de julio del 2013 Artículo 126. Notificación sanitaria, permiso sanitario o registro sanitario

2014	Resolución 4215 del 3 de diciembre del 2014
2015	Decreto 1071 del 26 de mayo del 2015. Título 11 de la Parte Ley 1753 del 9 de junio del 2015. Artículo 233 Resolución 2684 del 30 de julio del 2015 Resolución 2390 del 10 de diciembre del 2015
2016	Resolución 20009 del 7 de abril del 2016 Resolución 3973 del 14 de abril del 2016 Resolución 17970 del 2 de diciembre del 2016
2017	Resolución 30021 del 28 de abril del 2017 Resolución 7109 del 09 de junio del 2017

5.3.2. Identificación

Para que un sistema de rastreabilidad funcione, cada insumo y cada producto, ya sea un vegetal (fruta u hortaliza), un animal o un grupo de productos debe tener un número de identificación único. También debe tener una identificación única cada finca, cada invernadero y, en lo posible, cada campo dentro de una finca. No sólo es necesario un número único, sino que también se debe disponer un conjunto de datos que describa el producto y el establecimiento donde ocurre la producción y el procesamiento. Esto también aplica para los insumos utilizados en la producción y transformación del producto. (CEDAF, 2013)

Apoyando a lo anterior (IBEC.SISTEMS, 2018) dice; Los sistemas de identificación de productos, mercancías, bultos, entre otros, sirven para dar una matrícula a cada uno de los “ítems”, “cajas” o “pallets” de los que se quiere registrar su trazabilidad, lo que obligará a establecer un sistema que permita reconocer a cada uno como único y así poder construir su trazabilidad a lo largo de la cadena.

En los productos alimenticios que provienen del campo, será imprescindible conocer la procedencia, finca, partida, variedad, fecha y hora de recolección, que será asignada en el momento de recibir el producto en la zona de producción.

5.3.3. Gestión de datos (Captura, registro de datos y administración de vínculos)

La administración de la trazabilidad incluye la predefinición de información para registrarla a lo largo de toda la cadena de abastecimiento. Los datos rastreados abarcan elementos variables en el proceso de transformación (dependiendo de la línea de producción, tiempo, manufactur). Dichos datos son capturados y registrados a través de toda la cadena de abastecimiento. La exactitud y

velocidad de la captura de estos, su registro y posterior recuperación, es uno de los principales indicadores del rendimiento de cualquier sistema de trazabilidad. (GS1, 2003)

Una vez identificados los productos, los datos se usan para añadir información con el fin de construir la traza de los productos. También es de interés captar datos en un momento dado de la cadena, para conocer la información que tiene acumulada determinado producto. (IBEC.SISTEMS, 2018)

Un sistema de captura de datos se necesita para:

- ✓ Captar información relevante
- ✓ Captar información del producto para tomar acciones necesarias.

Este sistema se basa en ir registrando en las diferentes etapas del proceso una serie de datos que posteriormente serán susceptibles a ser enlazados entre sí, de forma que se pueda reconstruir “la historia” de un determinado lote de productos, desde la etapa de producción en campo hasta el destino una vez expedido y viceversa. (PHYTOMA, 2003)

Además debe contar con formatos de colección de información, producción de datos y la generación de reportes que permita; primero el rastreo hacia delante, hacia atrás y de procesos del producto en cualquiera de sus etapas a lo largo de la cadena; y en segundo lugar la disponibilidad de información para auditorías externas de cumplimiento, ya sea como resultado de eventuales retiradas de producto del mercado o cualquier investigación que emane situaciones de seguridad del producto en el mercado. (CEDAF, 2013)

5.3.4. Comunicación

La Trazabilidad requiere una asociación entre flujo físico de productos y flujo de información, cada actor de la cadena de abastecimiento debe comunicar al siguiente participante datos predefinidos, permitiendo así la posterior aplicación de los principios de trazabilidad. Dado que la trazabilidad no es un proyecto individual de una sola empresa, sino que relaciona varias empresas a lo largo de la cadena de suministros (GS1, 2016)

Para asegurar la continuidad del flujo de información, cada eslabón debe transmitir la información correspondiente al eslabón siguiente de la cadena de suministro, permitiendo que este último aplique a su vez los principios básicos de la trazabilidad. Donde, la manera más acertada de administrar la trazabilidad es cuando cada socio almacena la información relacionada

con su fase. Los identificadores de trazabilidad de las unidades logísticas y/o lotes de fabricación constituyen la mínima cantidad de información que será comunicada en cada fase. Si surgiese la necesidad, el eslabón n contacta al eslabón $n-1$ o $n+1$ para obtener la información deseada. Todos los eslabones de la cadena de abastecimiento son independientes por lo tanto la información suministrada debe ser clara, precisa y verídica para así lograr una adecuada implementación de un sistema de trazabilidad. (GS1, 2003)

6. GUIAS BASE REFERENTES

Tradicionalmente, la innovación venía entendiéndose ligada exclusivamente al ámbito tecnológico y al desarrollo de productos. Sin embargo, no debemos olvidar que existe otra innovación tan importante como aquella que contribuye en gran medida a la competitividad de las empresas: la innovación en gestión. Pues, innovar no solo es desarrollar nuevos productos, sino que en términos más amplios es hacer las cosas de forma novedosa, de forma distinta a como venían haciéndose, adelantándose al mercado y a los consumidores en la medida de lo posible.

En este sentido, la incorporación de la trazabilidad a todo el ciclo de vida del producto, representa una oportunidad para la revisión de los procesos y un gran avance en la gestión de los mismos, lo que en el sector alimenticio cobra especial interés, dadas las exigencias crecientes de calidad y seguridad de los consumidores hacia los alimentos (Consebro.et.al, 2006)

Adoptar prácticas y procedimientos de rastreabilidad puede mejorar el control de calidad y seguridad de los alimentos, ya que permite llevar el historial de los productos mediante codificación, permite identificar la trayectoria de los alimentos a lo largo de la cadena de suministro y tener la posibilidad de reaccionar oportunamente ante eventualidades. También se puede reconocer de manera única e irrepetible unidades comerciales, unidades logísticas, distribuidores e instalaciones, así como satisfacer las especificaciones de múltiples regulaciones locales e internacionales y requerimientos de clientes particulares. Es importante que las compañías la implementen ya que es una herramienta orientada a la seguridad alimentaria y a las buenas prácticas, puesto que integra tecnología y estándares normativos. (CEDAF, 2013)

Según una exhaustiva investigación realizada por la revista Ingeniería concluye que a pesar de los estudios que se han realizado en los últimos años, actualmente no existe un marco teórico común sobre el tema lo cual afecta su desarrollo e implementación. (Rincón, Fonseca, & Orjuela, 2017)

Sin embargo, existen normativas nacionales asociadas con el de inocuidad y Buenas Prácticas Agrícolas, las cuales están interrelacionadas con la trazabilidad de los productos y vinculadas a las cadenas de abastecimiento de alimentos. (CEDAF, 2013)

En este capítulo se describe cada una de las guías referentes que sirven de apoyo para el presente trabajo, donde se ilustra su contenido, los aspectos importantes, aportes, ventajas, funcionalidad y su contexto de aplicación.

Para una mejor apreciación se hace uso de un esquema con el fin de mostrar de forma comprensible las conexiones que existen entre los diferentes elementos (*Ver Figura 4*).

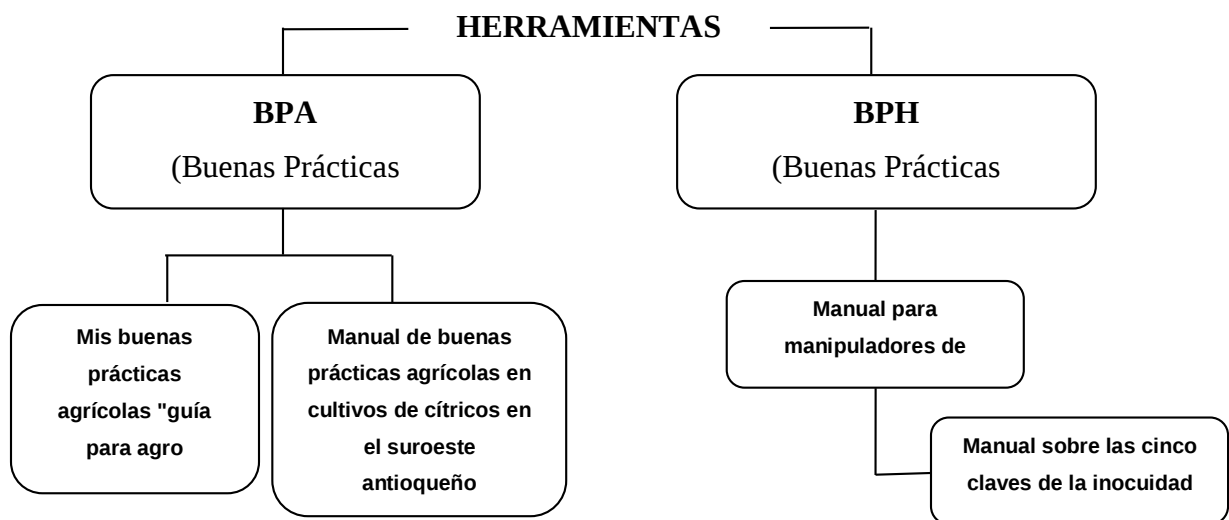


Figura 4. Herramientas que apoyan la trazabilidad

Fuente propia

6.1. MIS BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS "GUÍA PARA AGROEMPRESARIOS" (ICA. El al, 2009)

Desde los orígenes de la humanidad, los alimentos fueron producidos para satisfacer las necesidades biológicas que los individuos han manifestado a lo largo de la historia. Por ello, y por los acelerados crecimientos sociales, la inocuidad surge como la garantía de que un alimento no cause daño al consumidor, cuando éste sea preparado o ingerido de acuerdo al uso que se le dé al mismo. (ICA.et.al, 2009)

El conjunto de procedimientos conocido como buenas prácticas agrícolas (BPA) se orienta precisamente a garantizar la inocuidad y la calidad de los productos agrícolas garantizando a los consumidores que el producto que se está ofertando no causará problemas de salud, por tanto y para lograr lo expresado anteriormente se hace uso de herramientas tales como las BPA, donde en la actualidad más que un atributo, son un componente de competitividad, que permite al productor rural diferenciar su producto de los demás oferentes, con todas las implicancias económicas que ello hoy supone (mejores precios, acceso a nuevos mercados, consolidación de los actuales, etc.)

Las BPA constituyen una herramienta cuyo uso persigue la sustentabilidad ambiental, económica y social de las explotaciones agropecuarias, especialmente la de los pequeños productores subsistenciales, lo cual debe traducirse en la obtención de productos alimenticios y no alimenticios más inocuos y saludables para el autoconsumo y el consumidor. (FAO, 2004)

¿Por qué han surgido protocolos tales como las BPA?

- ✓ Primero por los requerimientos del mercado a nivel nacional e internacional.
- ✓ Segundo, porque se está buscando proteger ciertos atributos del producto (como, por ejemplo, la inocuidad) o atributos de procesos (como la protección ambiental, la sustentabilidad o la protección de los trabajadores).
- ✓ Tercero, porque se desea fortalecer la relación entre los agentes de la cadena agroalimentaria (en cuanto a contrataciones claras y precisas).
- ✓ Cuarto, porque se busca asumir la calidad e inocuidad como una responsabilidad compartida de todos los eslabones de la cadena.
- ✓ Por último, porque una producción responsable y sustentable son los elementos que requieren de la incorporación de estos protocolos. (FAO, 2004)

Este conjunto de medidas o protocolos ayudan a promover la seguridad de las personas que trabajan en el campo, proteger el medio ambiente y procurar la inocuidad alimentaria generando una serie de beneficios al ser aplicadas o desventajas y riesgos al no aplicarse como se puede observar en la siguiente tabla.

CON BPA	SIN BPA
Productos higiénicos para mejorar la nutrición y alimentación de su familia	Productos en mal estado o contaminados que afectan la salud de la familia
Trabajadores y consumidores saludables	Trabajadores y consumidores enfermos
Competitividad y acceso a nuevos mercados con alimentos de alta calidad	Pérdida de mercados y productos rechazados por baja calidad.
Control de producción	Confusión y pérdida de producción
Mejores precios por calidad y demanda del producto	Menos ingreso, por la baja calidad y como consecuencia la poca demanda del producto

Tabla 6. Comparación cadenas con BPA y sin BPA
Adaptado de (SENASICA, 2016)

De esta manera los productores contarán con un distintivo el cual permitirá vender a otros mercados con mejores condiciones y los consumidores podrán disfrutar de alimentos sanos y con valor nutricional que no causarán daño a su salud. (SENASICA, 2016)

La implementación de un protocolo de Buenas Prácticas Agrícolas requiere entre otras cuestiones, de un sistema documental que permite captar y generar información mediante y el manejo de registros, y evidenciar la rastreabilidad (trazabilidad) de su producto. Estos elementos permiten al productor gestionar sus recursos en forma más ordenada y eficiente, brindando además garantías de la implementación de las buenas prácticas ante quien corresponda, si ello fuese necesario. La implementación de buenas prácticas agrícolas puede además colaborar en el marco de una estrategia de valorización de productos a través de por ejemplo, la diferenciación (INTA, 2016) Además se permite localizar rápidamente un lote de frutas u hortalizas con un problema de contaminación, de manera que el resto de la producción no se vea afectada y a su vez dar tranquilidad a los consumidores, si hay inconformidad con un alimento, puede reclamar y tiene el derecho a recibir información sobre el origen y otros datos esenciales del alimento que le permitan decidir si lo puede consumir o no (Diario.ABC, 2009)

6.2. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN CULTIVOS DE CÍTRICOS EN EL SUROESTE ANTIOQUEÑO (citricauca. Et al, 2014)

Los factores más importantes que determinan hoy la competitividad en los mercados especializados de las frutas colombianas, en especial los cítricos, son la inocuidad y la calidad.

Por esta razón la Secretaría de Agricultura de Antioquia ha asumido un rol muy importante en la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas –BPA- para el sector de frutas y hortalizas del país, cumpliendo a su vez con lo establecido en el CONPES 3514, cuyo objetivo es aumentar la calidad y la inocuidad de los productos, realizar con eficacia los procesos de recolección, almacenamiento y comercialización, cumpliendo así con las medidas fitosanitarias de inocuidad en la cadena productiva. (CITRICAUCA.et.al, 2014)

Para lograr lo anterior, como requisito de las BPA y con el fin de hacer el seguimiento necesario y tomar acciones adecuadas, se deben implementar sistemas de trazabilidad, entendida esta como un sistema que permite conocer la trayectoria de un alimento (los cítricos) a través del registro, almacenamiento y correlación de la información de las diferentes etapas del proceso productivo y de los diferentes segmentos de la cadena productiva.

Por medio de la trazabilidad, de un determinado lote de cítricos, se pueden conocer la procedencia y las características de las materias primas, las personas que intervinieron en las etapas de producción y procesamiento, las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo el proceso, los responsables, las condiciones del transporte y de los clientes, entre otros.

Los pasos para la implementación de un sistema de trazabilidad no son necesariamente consecutivos, en algunos casos se pueden implementar de forma paralela, estos son:

- ✓ Evaluación de riesgos de los procesos, ya que nos permite identificar las actividades donde se puede afectar la inocuidad de los cítricos.
- ✓ Identificación de proveedores y clientes: Se debe mantener una información mínima: el nombre de la empresa, el nombre de la persona (cliente o proveedor), contacto, el número de teléfono y el correo electrónico.
- ✓ Registros y requisitos de información: Esta información se encuentra en los REGISTROS de la agro empresa que sirven para garantizar la veracidad y agilidad de los procesos realizados, como, por ejemplo, las recomendaciones dadas por el asistente técnico.

- ✓ Establecimiento de los procedimientos del sistema de trazabilidad: conocimiento del producto que se aplicará el sistema de trazabilidad.
- ✓ Un manejo correcto de la información dentro del sistema de trazabilidad debe contemplar aspectos como definición de los lotes críticos, correlación de lotes con la información registrada y auditoria externa. (Manual de Buenas Prácticas Agrícola, 2014)

6.3. MANUAL PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS – INSTRUCTOR (FAO. Et al, 2016)

Cada día, alimentos deteriorados o contaminados provocan enfermedades a cientos de personas en nuestro país, adicionalmente se desperdician miles de toneladas de alimentos por mal manejo y almacenamiento deficiente.

El deterioro y contaminación de los alimentos son provocados principalmente por bacterias, organismos microscópicos capaces de producir toxinas y causar enfermedades en las personas que consumen los alimentos afectados. Debe señalarse que muchas veces los alimentos contaminados, no presentan cambios aparentes, por lo que los consumidores no pueden advertir el riesgo que representan para su salud.

En todo el mundo las organizaciones se enfrentan a diferentes desafíos y a veces muy complejos para garantizar la inocuidad de los alimentos para ello surgen herramientas como una respuesta o reacción ante hechos graves (algunas veces fatales), relacionados con la falta de inocuidad, pureza y eficacia de alimentos y/o medicamentos. (Arroyo.et.al, 2010)

Considerando lo anterior, destaca la importancia de prevenir la contaminación de los alimentos mediante la aplicación de las buenas prácticas de higiénicas (BPH). Que son una serie de actividades y procedimientos que permiten prevenir los riesgos de contaminación y deterioro de los alimentos, así como eliminar las bacterias capaces de producir enfermedades.

En la manipulación de alimentos es muy importante aplicar dichas prácticas de higiene para garantizar que los alimentos no se deterioren o contaminen, provocando enfermedades a los consumidores. (FAO, 2016)

En los siguientes recuadros, se muestra de forma resumida una comparativa entre los beneficios y los costes que supone aplicar o no las Buenas Prácticas de Higiene en una empresa:

Inconvenientes de una deficiente higiene alimentaria	Beneficios de las BPH
* contaminación de los alimentos * Reclamaciones por parte de los consumidores * pérdidas de producto * intoxicaciones alimentarias, en ocasiones con graves consecuencias * aparición de plagas * penas y sanciones legales * pérdida de imagen y credibilidad en el mercado	* Satisfacción de los clientes, buena reputación y prosperidad de los negocios * Aumento de vida útil del alimento * Buenas condiciones de trabajo * Actitud positiva y bienestar del personal y los directivos * Menos ausencia del personal * Buena consideración por parte de las autoridades sanitarias

Tabla 7. Comparación beneficios BPH
Adaptado de (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2017)

En resumen, se puede decir que la cadena alimentaria comprende desde el campo, o producción primaria, hasta el consumidor final (“desde la granja a la mesa”). Pasando por la preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta y/o suministro de los productos alimenticios. En cada una de estas etapas existe la responsabilidad de mantener el alimento en las mismas condiciones de inocuidad y aptos hasta el momento de su consumo. Por tanto, el objetivo principal de la Higiene de los Alimentos, que se define como: Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria, es prevenir la contaminación de los alimentos y disminuir el riesgo a contraer enfermedades de transmisión alimentaria. (FAO, 2016)

En aras del cumplimiento de las normativas referentes a prácticas higiénicas de los productos alimenticios, se requiere que los miembros dispongan de una guía de prácticas correctas de higiene las cuales servirán de instrumentos base para establecer un sistema que pueda garantizar la higiene y trazabilidad de la producción primaria agrícola, con el fin de que se pueda actuar de manera rápida y eficaz ante alertas que puedan poner en riesgo sanitario la salud del hombre o de los animales. (Ministerio de Agricultura, 2017)

6.4. MANUAL SOBRE LAS CINCO CLAVES DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS (OMS, 2007)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) es consciente desde hace tiempo de la necesidad de concienciar a los manipuladores de alimentos sobre sus responsabilidades respecto de la inocuidad de éstos. A principios de los años noventa, la OMS formuló las Diez reglas de oro para la preparación de alimentos inocuos, que se tradujeron y reprodujeron ampliamente. No obstante, se hizo evidente la necesidad de elaborar algo más simple y de aplicación más general. Tras casi un año de consultas con expertos en inocuidad de los alimentos y en comunicación de riesgos, la OMS presentó en 2001 el póster Cinco claves para la inocuidad de los alimentos. En este póster se incluyen todos los mensajes de las Diez reglas de oro para la preparación de alimentos inocuos bajo encabezamientos más simples y fáciles de recordar, además de detallarse las razones que subyacen a las medidas propuestas. (OMS, 2007)

En el marco de su estrategia mundial para reducir la incidencia de las enfermedades transmitidas por los alimentos, la OMS ha destacado la necesidad de transmitir, a nivel mundial, mensajes de salud sencillos, basados en datos científicos, que permitan formar a todas las personas que intervienen en la manipulación de alimentos, incluidos los consumidores.

En el Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos se explican los principios básicos que toda persona en todo el mundo debe saber para prevenir las enfermedades transmitidas por los alimentos. Es un texto que se utiliza en más de 100 países. (OMS, 2007)

En los últimos años la inocuidad y trazabilidad alimentaria ha cobrado gran importancia, no sólo en los mercados domésticos de consumo, también los mercados de exportación. Los filtros encargados de valorar la calidad de los alimentos vegetales específicamente en la inocuidad y la trazabilidad de su producción están siendo cada vez más rigurosos.

En México estos dos conceptos están tomando una alta relevancia en la cadena de valor productiva, donde empresas de procesamiento y transformación de alimentos vegetales, así como las empresas de venta de alimento vegetal fresco al público, están volteando cada vez más a analizar la calidad e inocuidad vegetal como un valor agregado de suma importancia para los mercados de consumo; lo anterior sumado a la evolución educativa de consumidores cada vez más ocupados por el tipo de alimentos que consumen y su ruta histórica de producción, como

parámetros que les garanticen de manera ética una alimentación verdaderamente sana. (Revista.Intagri, 2017)

Al adaptar el Manual para preparar una sesión de formación, se deberían tomar en consideración los siguientes puntos y cuestiones (OMS, 2007)

- ✓ ¿Quiénes son los destinatarios (por ejemplo, niños en edad escolar, adultos jóvenes, manipuladores de alimentos en el hogar, trabajadores de la alimentación)?
- ✓ ¿Entenderán los destinatarios el nivel de lenguaje utilizado?
- ✓ ¿Se han incluido suficientes pistas visuales para facilitar la comprensión del mensaje por quienes no entiendan el idioma?
- ✓ ¿Tiene el material una extensión apropiada para captar y mantener la atención del auditorio?
- ✓ ¿Son las instrucciones claras, concisas y fáciles de seguir?
- ✓ ¿Se presenta el material de una forma interesante de modo que sea fácil de recordar y entender?
- ✓ ¿Refuerza el material la información básica?
- ✓ ¿Se han incluido ejemplos de alimentos locales?
- ✓ ¿Se abordan las prácticas alimentarias locales?
- ✓ ¿Refleja el material los recursos locales (agua corriente, refrigeradores, etc.)?

Una vez descrito cada una de las guías se ilustra un cuadro resumen en el cual se aprecia la finalidad de las guías, su contexto, aportes hacia la inocuidad, calidad y trazabilidad y su aplicabilidad. (Ver tabla 8).

Tabla 8. Cuadro resumen buenas practicas

Fuente propia

CUADRO RESUMEN				
	MIS BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS "GUÍA PARA AGROEMPRESARIOS"	Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en cultivos de cítricos en el Suroeste antioqueño	MANUAL PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS – INSTRUCTOR	Manual sobre las cinco claves de la inocuidad de los alimentos
Con que fin fueron Creadas?	Las BPA fueron creadas por requerimientos del mercado, protección de atributos del producto, fortalecer relaciones entre eslabones, garantizar calidad y e inocuidad, protección ambiental, sustentabilidad y seguridad al trabajador	Aumentar la calidad y la inocuidad de los productos, realizar con eficacia los procesos de recolección, almacenamiento y comercialización, cumpliendo así con las medidas fitosanitarias de inocuidad en la cadena productiva.	Las BPH surgen como una respuesta o reacción ante hechas graves relacionados con la falta de inocuidad, pureza y calidad de los alimentos que conllevan a contaminación alimentaria.	Con la necesidad de transmitir, a nivel mundial, mensajes de salud sencillos, basados en datos científicos, que permitan formar a todas las personas que intervienen en la manipulación de alimentos, incluidos los consumidores.
Contexto	BPA son un Conjunto de procedimientos que se orienta precisamente a garantizar la inocuidad y la calidad de los productos y la sustentabilidad ambiental, económica y social	Generar proyectos que permitan abarcar las necesidades de inocuidad y calidad de los productos que se encuentran dentro de la zona del suroeste antioqueño.	BPH son una serie de actividades y procedimientos que permiten prevenir los riesgos de contaminación y deterioro de los alimentos, así como eliminar bacterias capaces de producir enfermedades	Es un manual que nos permite de forma sencilla y clara, entender los cuidados que se deben de tener a la hora de manipular cualquier tipo de alimento, para así lograr que estos estén aprobados en inocuidad y salubridad.
Aportes a la Inocuidad, calidad y Trazabilidad	BPA se orienta precisamente a garantizar la inocuidad y la calidad de los productos agrícolas garantizando a los consumidores que el producto que se está ofertando no causará problemas de salud. La implementación de BPA requiere de un sistema documental que permite captar y generar información mediante y el manejo de registros, y evidenciar la rastreabilidad (trazabilidad) del producto. Permitiendo localizar rápidamente el producto ante una contaminación alimentaria de tal manera que el resto de la producción no se vea afectada.	Conocer la procedencia y las características de las materias primas, las personas que intervinieron en las etapas de producción y procesamiento, las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo el proceso, los responsables, las condiciones del transporte y de los clientes, entre otros, todo esto a través de registros.	Crear y asegurar la existencia de condiciones favorables para la producción y manipulación de alimentos, a fin de lograr el objetivo de ofrecer alimentos inocuos y aptos para el consumo humano. Las Guías prácticas son instrumentos base para establecer un sistema que pueda garantizar la higiene y trazabilidad de la producción primaria agrícola, con el fin de que se pueda actuar de manera rápida y eficaz ante alertas que puedan poner en riesgo sanitario la salud del hombre o de los animales.	La OMS formuló las Diez reglas de oro para la preparación de alimentos inocuos, que se tradujeron y reprodujeron ampliamente.
Aplicabilidad	Permite al productor rural diferenciar su producto de los demás oferentes, con todas las implicancias económicas que ello hoy supone (mejores precios, acceso a nuevos mercados, consolidación de los actuales, etc.)	Se enfoca en los productores de cítricos del suroeste antioqueño	Involucra a todo aquel que manipule directamente los alimentos, equipo y utensilios durante todo el proceso de producción y distribución.	Desde el productor hasta el consumidor final

7. GUIAS DE TRAZABILIDAD REFERENTES

En un sector tan amplio como el agroalimentario, el tema de la trazabilidad está directamente relacionado con la calidad de los productos y esta vez va sujeta a la colaboración que hay entre los actores de la cadena de suministro, ya que esto permite que sea más eficiente. Sin embargo, se pueden presentar barreras que limiten el buen desarrollo de la trazabilidad. (Alarcón, 2017)

Puesto que la implementación de un sistema de trazabilidad no es fácil para los pequeños productores de alimentos y empresas de procesamiento, ya que carecen de la capacidad financiera, la información de trazabilidad adecuada y de conocimientos suficientes para ponerlo en práctica. (Rincón, Fonseca, & Orjuela, 2017)

Es por ello que para mitigar esas barreras el presente trabajo propone un diseño de trazabilidad para la cadena de suministro en el sector cítrico tomando como referencia guías de trazabilidad aplicadas al sector agroindustrial español, con características que se ajustan al sector agroalimentario colombiano. Esta propuesta busca que el primer actor de la cadena de abastecimiento conozca y pueda implementar la trazabilidad de acuerdo a sus capacidades y necesidades.

Después de un exhaustivo análisis e investigación sobre trazabilidad se presentan dos guías españolas las cuales sirven como base para la implementación de la propuesta de trazabilidad del presente trabajo.

7.1. GUÍA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN LA EMPRESA AGROALIMENTARIA – MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO, AGENCIA ESPAÑOLA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA.

El objetivo de la guía es dar respuesta a las expectativas despertadas en relación con la obligatoriedad de mantener sistemas de trazabilidad, preocupación que se da en todos los ámbitos del sector empresarial y de las autoridades competentes tanto a nivel nacional como internacional.

Puesto que el tema de trazabilidad estaba siendo tratado en distintos foros y con diferentes perspectivas, se consideró objetivo primordial el lograr un amplio consenso entre todos los organismos y sectores implicados.

Después del arduo esfuerzo y la amplia contribución recibida por parte de todos, surgió esta “Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria” de la cual se destacan tres aspectos fundamentales.

(Ministerio.de.Sanidad.y.consumo & Agencia.Española.de.Seguridad.Alimentaria, 2004)

- ✓ Es una guía de carácter general, para todos los sectores. Por este motivo sirve como punto de partida para el desarrollo de nuevas guías, específicas para los diferentes sectores.
- ✓ No es un documento vinculante. Tan solo pretende facilitar la homogénea aplicación de del sistema de trazabilidad
- ✓ Es un documento dinámico. Siempre podrá verse revisado en función de novedades legislativas o nuevos criterios existentes.

Finalmente se espera que esta guía sea de gran utilidad para el sector empresarial y las autoridades competentes y mejorar aspectos relacionados con seguridad y calidad de los alimentos. Además de los objetivos que presenta la guía, la misma presenta la siguiente estructura:

1. Ámbito de aplicación y objeto del documento
2. Concepto de trazabilidad
3. Situación legislativa
4. Importancia del sistema
5. Responsabilidades
6. Fases para la implantación del sistema

7.1.1. Ámbito de aplicación y objeto del documento

Esta Guía pretende facilitar la aplicación de las obligaciones recogidas en el artículo 18 del Reglamento 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, según el cual, a partir del 1 de enero de 2005, deberá asegurarse la trazabilidad de los alimentos y los piensos en todas las etapas de producción, transformación y distribución.

Las directrices dadas pretenden ser simples a la vez que eficientes para poder ser adoptadas por todos los operadores económicos que intervengan en la cadena alimentaria desde la producción de los alimentos y piensos hasta su consumo. Su aplicación es voluntaria, ya que la guía no tiene carácter vinculante. Ha de ser tomada como referencia, no como plantilla, para la implantación de los procedimientos necesarios, ya que el sistema adecuado será el que mejor se adapte a las características particulares de cada operador económico.

7.1.2. Concepto de trazabilidad

¿Qué se entiende por trazabilidad?

De acuerdo con artículo 3 del Reglamento 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, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo”.

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”.

Este concepto lleva inherente la necesidad de poder identificar cualquier producto dentro de la empresa, desde la adquisición de las materias primas o mercancías de entrada, a lo largo de las actividades de producción, transformación y/o distribución que desarrolle, hasta el momento en que el operador realice su entrega al siguiente eslabón en la cadena.

7.1.3. Situación legislativa

Dentro de la normativa existente en materia de trazabilidad encontramos disposiciones de carácter horizontal, que afectan a todos los productos alimenticios y, en su caso, a los piensos, así como otras de carácter vertical, que marcan normas para grupos específicos de productos.

Entre las normas de carácter horizontal, cabe destacar el Reglamento N°178/2002, y en concreto su artículo 18, a través del cual el Consejo y el Parlamento Europeo han sentado las bases para la puesta en marcha de métodos de trazabilidad por parte de todos los operadores de la cadena alimentaria. Aunque esta disposición entró en vigor en febrero de 2002, dicho artículo será aplicable a partir del 1 de enero de 2005.

Aparte de esta disposición general, algunas de las disposiciones de carácter vertical que contemplan obligaciones relativas a la trazabilidad, aplicada con distintas finalidades, afectan a los siguientes productos:

- ✓ la carne de vacuno
- ✓ la leche y los productos lácteos
- ✓ la pesca y los productos de la pesca
- ✓ los huevos
- ✓ los organismos modificados genéticamente

7.1.4. Importancia del sistema

La aplicación del sistema de trazabilidad presenta amplias ventajas, tanto para el operador económico como para los consumidores y la Administración.

Para las empresas: aumento de la seguridad y beneficios económicos

Un buen sistema de trazabilidad en la cadena alimentaria no sólo juega un importante papel en la protección de los intereses del consumidor, sino que, además, aporta grandes beneficios para las empresas.

La implementación de un buen sistema de trazabilidad no tiene por qué llevar necesariamente asociado grandes costos. Es preciso considerar cuidadosamente qué cambios son necesarios para asegurar trazabilidad en la empresa. El coste de tales cambios puede ser compensado con los posibles beneficios que supone el disponer del sistema de trazabilidad.

Para el consumidor: aumento de confianza

Los sistemas de trazabilidad proporcionan confianza a los consumidores debido a que dan certeza de que los productos se producen con la conveniente transparencia informativa a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde el productor al consumidor.

Con la aplicación de este sistema, el consumidor tiene la garantía de que ante cualquier problema las acciones a tomar se realizarán con la máxima eficacia, rapidez y coordinación.

Para la Administración: mayor eficacia en gestión de incidencias

El sistema de trazabilidad se puede englobar dentro del amplio enfoque de los autocontroles de los operadores económicos. Esta orientación ha traído consigo innumerables beneficios para Empresas y Administración, ya que implica una intensa colaboración e interrelación entre las Autoridades Competentes y los distintos operadores económicos a lo largo de la cadena alimentaria.

El establecimiento de sistemas de trazabilidad permite a la Administración depositar una mayor confianza en las empresas alimentarias y de piensos, facilitando las actividades de control oficial a lo largo de toda la cadena.

7.1.5. Responsabilidades

Operadores económicos

El Artículo 18 del Reglamento (CE) N° 178/2002 responsabiliza al operador económico de la identificación y almacenamiento de la información que él puede controlar, es decir, lo que él puede verificar y garantizar dentro de sus actividades habituales.

La mayoría de las empresas individualmente no pueden dar respuesta sobre la trazabilidad a lo largo de toda la cadena alimentaria –tampoco es esto lo que exige el Reglamento–, pero cada una sí deberá recopilar la información sobre los ingredientes y materias primas, alimentos, piensos y actividades bajo su control. Por lo tanto, es absolutamente necesaria la implicación de los distintos agentes de la cadena alimentaria para que funcione la trazabilidad.

Siempre que todos los eslabones asuman el desarrollo suficiente de su sistema de trazabilidad, resultará factible facilitar la información necesaria que sirva de vínculo entre los operadores afectados.

Autoridades competentes

- Promover la implantación del sistema de trazabilidad. Las Administraciones con competencias sobre el control oficial de alimentos y piensos, General del Estado, Autonómica y Local, alentarán la difusión y aplicación de la obligación relativa al procedimiento de trazabilidad que toda empresa debe tener, según establece el artículo 18 del Reglamento 178/2002. Para ello, podrán:

- ✓ tomar en cuenta textos adoptados como la presente Guía

- ✓ dar recomendaciones sobre cómo implantar, mantener y, en su caso, mejorar el sistema.
- Verificar el cumplimiento de la legislación alimentaria. Las autoridades competentes que tengan atribuida la actividad de control oficial, tienen como obligación verificar el cumplimiento de la legislación para la producción, transformación y distribución de alimentos y piensos y, en concreto, verificar que los procedimientos de identificación sean adecuados y suficientes para permitir la trazabilidad a lo largo de la cadena agroalimentaria.
Al llevar a cabo las funciones de auditoría, la autoridad competente dedicará una atención especial a comprobar los registros pertinentes del operador de empresa alimentaria y empresa de piensos.
- Adoptar acciones conjuntas con las empresas alimentarias y de piensos. Las Autoridades Competentes adoptarán todo tipo de medidas para evitar cualquier riesgo a los consumidores. Para ello, contarán con la información de que disponga la empresa, en relación con aquellos productos que hayan importado, producido, transformado, fabricado o distribuido cuando no cumplan con los requisitos de seguridad de los productos.
- Coordinar las actuaciones. Deberá existir una coordinación eficaz y efectiva entre todas las autoridades competentes involucradas (Central, Regional y Local), incluso, si procede, entre diferentes Unidades de control.

7.1.6. Fases para la implementación del sistema

✓ Estudio de los sistemas de archivo propios

Los primeros pasos pueden ser los más difíciles, pero también los más importantes. En primer lugar, la empresa deberá estudiar detenidamente los procedimientos (su contenido y sistemática) de archivo que está utilizando, como son libros de registro o los registros del sistema APPCC, y evaluar si con ellos se cumple el objetivo de trazabilidad.

En algunos casos, las empresas pueden encontrarse con que ya están haciendo todo lo necesario para conseguir la trazabilidad. En otros, podría ser necesario generar nuevos archivos o adaptar los procedimientos existentes.

✓ Consulta con proveedores y clientes

Previamente a la implantación del sistema es recomendable:

- Consultar con proveedores y clientes.
- Pedir consejo a otras partes implicadas: otras empresas, consultoras, auditores, autoridades de control.
- Solicitar sus registros a proveedores y clientes, ya que éstos han de ser coherentes y acordes entre operadores.
- Informarse de si existen recomendaciones o guías voluntarias de trazabilidad para empresas del sector.

✓ **Definición del ámbito de aplicación**

El sistema de trazabilidad que se implante en cada empresa desde el eslabón anterior hasta el eslabón posterior, debe ayudar a mantener la trazabilidad en toda la cadena alimentaria.

Dependiendo de la actividad dentro de la cadena alimentaria, el sistema puede necesitar:

- 1. Trazabilidad hacia atrás:** Trazabilidad de cuáles son los productos que entran en la empresa y quienes son los proveedores de esos productos.
- 2. Trazabilidad interna o trazabilidad de proceso:** Trazabilidad de los productos dentro de la empresa (independientemente de si se producen o no nuevos productos).
- 3. Trazabilidad hacia delante:** Trazabilidad de los productos preparados para la expedición y del cliente inmediato al que se le entregan.

Debe prestarse atención a la relación entre las tres áreas, ya que lo que se pretende es que el sistema de trazabilidad no tenga quiebras y la información fluya “desde la granja hasta la mesa” a lo largo de todos los eslabones.

✓ **Definición de criterios para la agrupación de productos en relación con la trazabilidad** **¿Por qué agrupar los productos?**

Para poder aplicar cualquier sistema de trazabilidad, cada empresa debe agrupar de alguna forma el conjunto de unidades que produce, fabrica, envasa o, en términos amplios, maneja y, además, la agrupación debe ser identificada.

Las empresas del sector primario deben ligar cada partida obtenida con los productos empleados para su obtención (piensos, productos fitosanitarios, medicamentos veterinarios), lugar de captura, forma de captura y deben identificarla.

La empresa transformadora debe asociar las unidades de producto elaborado, ineludiblemente, con las materias primas y los ingredientes que se han utilizado.

¿Cómo agrupar e identificar los productos?

La empresa del sector primario y la transformadora pueden configurar sus agrupaciones según diferentes criterios, entre los que se pueden encontrar uno o varios de los siguientes:

- Periodo de tiempo: horario, diario, semanal
- Línea de producción
- Parcela
- Lugar y fecha de captura

Cuando se realizan operaciones de almacenamiento y distribución, se forman nuevas agrupaciones como resultado de la combinación de distintos productos identificados con sus propios códigos de agrupación.

✓ Tamaño del lote o de la agrupación

Conviene recordar que corresponde al operador económico la decisión sobre el grado de precisión con que configurar sus agrupaciones y el sistema de identificación. La precisión con que se conforma una agrupación determinará, en última instancia, el tamaño de la misma.

Generalmente, cuanto más acotada esté una agrupación menor es la cantidad de producto que hay que inmovilizar o retirar en caso de problemas de seguridad alimentaria. En la práctica:

-Si una empresa eligiera la “fecha de fabricación” como sistema de identificación del lote o agrupación, todos los productos que lleven tal fecha deberían ser localizados, inmovilizados o retirados en caso de un incidente de seguridad alimentaria.

-Si una empresa eligiera “fecha de fabricación, máquina en la que se ha fabricado y hora de fabricación”, sólo la producción de esa hora, fecha y máquina debería ser localizada, inmovilizada o retirada, en caso de un incidente de seguridad alimentaria.

✓ **Establecer registros y documentación necesaria**

Es conveniente que la documentación del sistema de trazabilidad implantado en una empresa incluya:

- ámbito de aplicación del sistema
- descripción y características del mismo
- registros de las operaciones efectuadas
- procedimiento de revisión y actualización del sistema

✓ **Establecer mecanismos de validación/verificación por parte de la empresa**

Conviene revisar habitualmente el sistema para comprobar que funciona de forma efectiva y registrar que tal comprobación se ha producido. El sistema debe evaluarse teniendo en cuenta:

- la exactitud de la información almacenada
- el tiempo de respuesta, que deberá ser el mínimo posible, ya que pueden existir riesgos para la salud de las personas.

Es útil hacer, regularmente, un simulacro de demanda de la información sobre trazabilidad. Los inspectores, incluso los clientes, pueden participar y sugerir “casos prácticos” para comprobar que la información de trazabilidad puede recogerse de forma fiable y rápida.

✓ **Establecer mecanismos de comunicación inter-empresas**

Conseguir la trazabilidad a lo largo de toda la cadena compete a todos los eslabones. Es responsabilidad de cada uno evitar que se quiebre la trazabilidad en el eslabón que representa, porque si ello ocurriese pueden verse perjudicados operadores que estén cumpliendo suficientemente con el desarrollo del sistema de trazabilidad en su establecimiento.

Muchas empresas ya piden que sus proveedores compartan con ellos la información sobre trazabilidad. Resulta muy positivo establecer protocolos o mecanismos comunes sobre cómo compartir la identificación y la información.

Por ello, es muy útil mantener conversaciones con los proveedores y clientes para acordar entre todos qué información (composición, origen, etc.), es crítica y para asegurar que se proporciona de una forma clara y comprensible.

✓ **Establecer procedimiento para localización y/o inmovilización y, en su caso, retirada de productos**

Los operadores económicos de empresas alimentarias y de piensos tienen como objetivo, y obligación legal, poner en el mercado productos seguros que cumplan los requisitos legales. Sin embargo, a pesar de que puedan haberse tomado todas las precauciones, hay ocasiones en que se producen incidentes.

En caso de que se produzca un incidente, los operadores deben actuar rápidamente para conocer la naturaleza del incidente, tomar las medidas correctoras necesarias para proteger la salud de los consumidores y el prestigio de su empresa, eliminar la causa del incidente y evitar que vuelva a producirse.

Cuando se produce un incidente se deben considerar las siguientes actuaciones, en la mayoría de ocasiones de forma simultánea:

- Informar a las Autoridades competentes
- Conocer la naturaleza del incidente
- Localizar el producto afectado
- Adoptar medidas correctoras
- Informar a otros operadores económicos
- Realizar informe post incidente y sacar conclusiones

Habitualmente, se recomienda que, en caso de una incidencia en el producto, el operador económico cree un reducido Comité Interno de Gestión del incidente.

7.2. GUÍA BÁSICA DE GESTIÓN DE TRAZABILIDAD EN EL SECTOR ALIMENTARIO DE NAVARRA (SUBSECTOR, PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS) – AGENCIA NAVARRA DE INNOVACIÓN Y CONSEBRO.

Mediante la necesidad de ayudar a una empresa agro-alimentaria de Navarra – España, en el cumplimiento de sus obligaciones legales dos asociaciones, LA AGENCIA NAVARRA DE INNOVACIÓN Y CONSEBRO firmaron un convenio fruto del cual se elaboró la presente guía para la gestión de la trazabilidad. También el departamento de industria y tecnología, comercio y trabajo apoya a las empresas agroalimentarias con la elaboración de guías, las cuales surgen de estudios en campo para que posteriormente sirvan de estímulo a la efectiva incorporación de la trazabilidad en las empresas.

La presente guía pretende ayudar a superar las dificultades que las industrias alimentarias encuentran con la entrada en vigor de la normativa europea de seguridad alimentaria; en concreto la obligación legal de gestionar e implementar la trazabilidad.

Cabe resaltar que la guía es aplicable al subsector de preparación y conservación de frutas y hortalizas que surge como resultado de estudiar la realidad de dicho sector, lo que ha permitido establecer criterios comunes de actuación y de esta manera poder ofrecer una guía de utilidad que resuelva las preguntas básicas que el empresario se hace al respecto. (Consebro.et.al, 2006)

Para un mejor entendimiento se presenta la guía de manera estructural con el fin de visualizar los ítems que la conforman. Como primera instancia se realiza una inmersión hacia la trazabilidad puntualizando desde los conceptos más básicos hasta definir la esencia de la herramienta de trazabilidad incluyendo las normativas legales vigentes.

Posteriormente se propone un sistema de gestión de trazabilidad compuesto por una serie de procedimientos, los cuales vendrían representando las etapas de la implementación en un sistema de trazabilidad.

A continuación, se detalla cada procedimiento que se encuentra inmerso en la presente guía referente de trazabilidad:

7.2.1 criterios para establecer los lotes

Este procedimiento tiene como finalidad la delimitación de cada lote en función del producto, proceso productivo, riesgos y peligros.

Se establecen lotes puesto que las condiciones de fabricación y envasado deben ser homogéneas es decir prácticamente idénticas, es aquí donde se localizan los puntos que marcan diferencias importantes. Por ejemplo:

- ✓ Denominación del producto
- ✓ Origen de las materias primas
- ✓ Línea o fase de producción o maquinaria critica
- ✓ Turno

Por otra parte, el lote debe indicarse en el producto, de manera visible, legible e indeleble, el cual puede ser reflejado de distintas formas dependiendo del envase a utilizar. Este código representativo del lote puede ser representado de manera numérica o alfanumérica como se puede observar en el siguiente cuadro representativo referente a ejemplos de lotes.

Ejemplos de LOTES		
FECHA DE ELABORACION	+	PRODUCT + No DE CERRADORA
DIA DEL AÑO	+	PRODUCTO + TURNO DE TRABAJO + LINEA
FECHA DE ELABORACION	+	LINEA DE PRODUCTO
FECHA DE ENVASADO	+	CODIGO DE PROVEEDOR + LINEA

Tabla 8. *Ejemplos código de lote*

Cabe resaltar que la indicación de lote irá precedida de la letra L, salvo en los casos en que se distinga claramente de las demás indicaciones del etiquetado.

7.2.2. Trazabilidad en recepción

La finalidad es indicar los datos de las materias primas y auxiliares que se reciben para facilitar el rastro hasta el eslabón inmediatamente anterior en la cadena de suministro.

Para una mejor visualización es preferible diseñar el diagrama de flujo de recepción por medio del cual se podrá verificar y validar diferentes puntos de interés como se mencionan a continuación.

- ✓ Cada una de las materias primas recibidas y los documentos soporte si los hay, son correctos y coinciden con el pedido realizado. Además, es de gran importancia comprobar que todas las materias primas tengan un registro de lote.
- ✓ Si se desea realizar una agrupación de varios lotes de proveedor en uno o asignarle una denominación diferente, es necesario mantener una relación entre el código que asignamos y el lote que ha aportado el proveedor. Esta relación no debe perderse en ningún caso, de lo contrario no se podría trazar hacia el origen.
- ✓ Si el proveedor no identifica la materia prima, se debe solicitar que lo haga, en cumplimiento de la normatividad vigente
- ✓ Se debe controlar y registrar los datos referentes a cada recepción
- ✓ El orden en los almacenes, la utilización de los sistemas FIFO (lo primero que entra es lo primero que sale) y el uso de la cartelería y etiquetado adecuado, facilitará la identificación y/o retirada del producto si se da el caso. También es de importancia que la información relativa a la ubicación exacta de una materia prima se encuentre registrada de manera clara en el formato correcto.

7.2.3. Trazabilidad en el proceso

Su finalidad es generar información para relacionar las diferentes materias primas utilizadas con operaciones efectuadas, control de mezclas, dosificaciones, personal que interviene y todo aquello que se intervenga hasta el producto final. Sin importar cuál sea el producto final para su elaboración es necesario un proceso o secuencia de actividades mediante las cuales las materias primas, auxiliares y envases se transforman en producto elaborado.

Mediante el estudio realizado en la presente guía referente se resaltan aquellas fases importantes de la trazabilidad en proceso. Cada organización debe adaptar este procedimiento teniendo en cuenta las particularidades de su proceso.

- ✓ Cada organización en función del producto a elaborar acondicionará las materias primas mediante lavado, escaldado y selección según proceda.
- ✓ Debe integrarse en la trazabilidad todo aquello que afecte o pueda afectar la seguridad del producto (materias primas, aditivos, maquinaria, envasado, esterilización, tratamientos térmicos)
- ✓ Los procesos que generan productos intermedios para su utilización posterior, deberán mantenerse identificados de forma que no se pierda su trazabilidad.
- ✓ En el envasado, se debe tener en cuenta que es trazable todo aquello que entra en contacto directo con el producto.
- ✓ Si se identifican los pallets con el producto y los lotes que contiene, se facilita enormemente su control.

7.2.4. Trazabilidad en expedición

Su finalidad es poder relacionar los productos elaborados con el siguiente eslabón de la cadena de suministro (a quién se la ha hecho entrega, qué productos, en qué cantidad, cuándo)

En esta etapa se deben registrar los lotes que forman cada entrega, independientemente de cual sea el destino, distribuidor, almacén, intermediario, detallista o minorista excepto los entregados al consumidor final.

Se recomienda indicar en el formato correspondiente los lotes que componen cada entrega, ya que facilita al comprador su gestión de trazabilidad.

Si el responsable del transporte es el cliente, será su responsabilidad controlar la trazabilidad. Si es responsabilidad de la organización es recomendable registrar vehículo, conductor, fecha y toda información pertinente para el registro.

Al preparar la mercancía, se debe comprobar y registrar el lote de los productos que componen el pedido de cada cliente y registrarlo de manera que sea fácilmente recuperable.

Para facilitar la trazabilidad con el siguiente eslabón de la cadena de abastecimiento, se recomienda indicar los lotes de los productos que componen la entrega en el formato o factura.

¿Qué identificación o documentación debe registrarse?	¿Qué identificación se debe aportar a cliente?
Cliente / Destino	Producto
Fecha de expedición	Lote
Producto	Cantidad
Lote	Fecha de caducidad
Cantidad	Si es producto OGM o derivado y número de Identificación del mismo. Concentración
Fecha de caducidad	
Si es producto OGM o derivado y número de identificación del mismo. Concentración	

Tabla 9. Control de expedición e identificación del producto final

7.2.5. Gestión de alerta o crisis alimentaria

La organización debe establecer un plan de reacción o respuesta en caso de una crisis alimentaria, con el fin de solucionarla o evitar consecuencias mayores en el menor tiempo posible, estableciendo la metodología de información a las autoridades o posibles afectados, mediante el bloqueo o retiro de los productos que pueden estar implicados.

A continuación, para una mejor comprensión se ilustra el flujograma referente a la gestión de una alerta o crisis alimentaria.

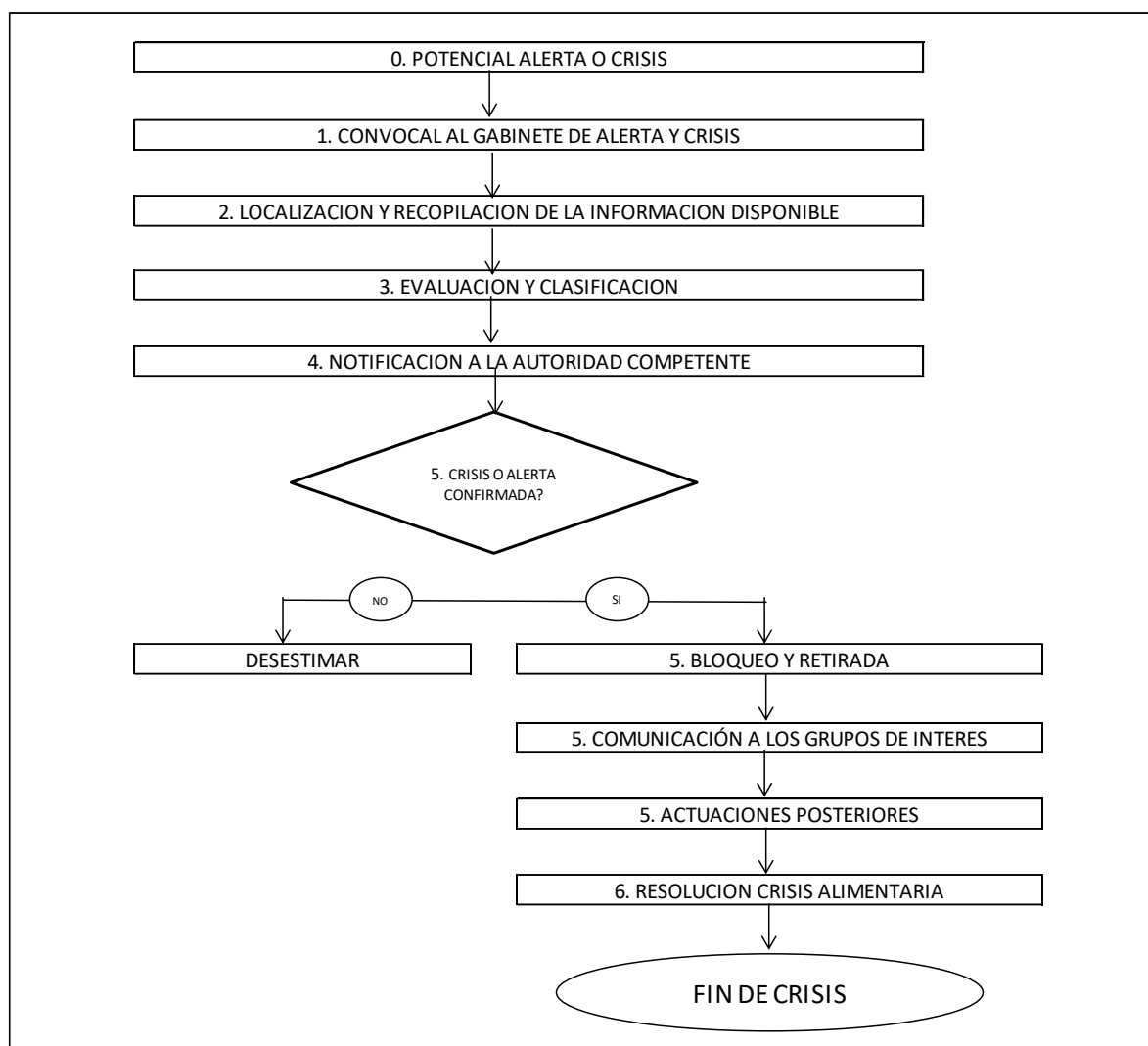


Figura 5. Flujograma de la gestión de una alerta o crisis alimentaria

0. En el momento en que la empresa detecte un problema que pudiese ser una posible crisis o riesgo alimentario, se deberá estudiar y evaluar la situación.
1. El gabinete de alertas o crisis alimentaria, se encargará de la gestión de todo el proceso de potencial alerta o crisis, desde su detección hasta su cierre.
2. El gabinete de alertas o crisis alimentaria, gestiona la recopilación de toda la información existente en función de tipo de alerta o crisis que se ha presentado.
3. En función de la información recopilada se determina la causa que ha provocado y si existe un riesgo, real o potencial que provoque efectos negativos sobre la salud de los consumidores.

4. la información a transmitir a la autoridad competente será:

- ✓ Toda información relativa a la existencia de algún riesgo vinculado a un producto en el mercado (riesgo, localización)
- ✓ Declaración de la situación de alerta o crisis, su clasificación y descripción
- ✓ Medidas provisionales adoptadas
- ✓ Composición del gabinete de crisis y su interlocutor
- ✓ Medidas que vaya adoptando el comité de la coordinación de la crisis
- ✓ Cualquier hallazgo relevante que se produzca durante la gestión de alerta o crisis

5. Si no existe riesgo se desestima la alerta alimentaria. Si existe riesgo el gabinete de crisis y autoridad competente actuarán en consecuencia.

6. En función del tipo de crisis alimentaria su resolución puede implicar:

- ✓ Analizar las implicaciones y responsabilidades
- ✓ Prevenir repercusiones inmediatas
- ✓ Analizar y prevenir los efectos a largo plazo
- ✓ Acciones correctivas para mejorar los procesos que no han funcionado correctamente
- ✓ Informar a las partes implicadas de que el problema está solucionado y dar a conocer las medidas adoptadas
- ✓ Evaluar y medir los resultados
- ✓ Declaración del final de la crisis
- ✓ Agradecer las colaboraciones

7.2.6. Auditoria del sistema de gestión de trazabilidad

Su finalidad es establecer un mecanismo de comprobación periódica del correcto funcionamiento del sistema, su eficacia y así como la detección de posibles mejoras.

Una vez implantado el sistema de trazabilidad se hace necesario comprobar su eficacia, para ello, periódicamente se deben realizar ejercicios de auditoria y autocontrol del sistema de gestión de trazabilidad. Por medio de los cuales se es posible detectar las fallas existentes y tomar acciones pertinentes sobre estas para una mejora continua.

Otra manera efectiva de comprobar la eficacia del sistema es por medio de simulaciones ante una posible contaminación alimentaria, donde se plantean diferentes orígenes de la crisis, presencia de un fitosanitario no autorizado procedente del tratamiento del cultivo, problemas con un aditivo, envase, inadecuada manipulación.

De este modo se puede comprobar, si el sistema, incluido el procedimiento de gestión de crisis, funciona. En caso de que el sistema no funcionase, se llevan a cabo las mejoras oportunas.

8. CARACTERIZACION DEL SISTEMA OBJETO ESTUDIO

Para la realización de este trabajo se formularon y aplicaron 99 encuestas a pequeños productores en la zona centro del departamento del Valle del Cauca. Dentro de la información obtenida se pueden apreciar datos como costos de operación, insumos, tiempos de cosecha, volumen de producción, tipo de comercialización, almacenamiento, transporte, métodos de información, situación actual en cuanto a normativas, guías de trazabilidad e implementación.

Para una mejor apreciación se realiza el siguiente consolidado de información referente a la trazabilidad.

Durante la visita en campo se pudo evidenciar que ningún eslabón de la cadena de suministros citrícola aplica o tiene conocimiento normativo-legal, requisitos y procedimiento de implementación que se debe tener para el cumplimiento y aplicación de la trazabilidad. Por ende y al no tener conocimiento alguno sobre trazabilidad, los integrantes de la cadena de abastecimiento objeto estudio no cumplen las bases fundamentales requeridas para un adecuado sistema de trazabilidad:

- 1.** Los pequeños productores no cuentan con una alianza que permita a los mismos trabajar por un objetivo en común.
- 2.** No manejan ningún tipo de instrumento de registros y reportes de información que permita primero el rastreo del producto en cualquiera de las etapas a lo largo de la cadena de abastecimiento, y segundo la disponibilidad de información para auditorías de cumplimiento o cualquier investigación que involucre situaciones de seguridad del producto en el mercado.

3. No cuentan con un sistema de loteo lo cual hace imposible la traza de productos que son empacados en unidades de consumo, unidades comerciales y logísticas.
4. No existe estandarización en el envasado o tipo de empaque ya que cada productor empaca sus productos de acuerdo a sus condiciones (diferentes tamaños y pesos tanto en bultos como en canastillas).
5. Ninguno de los encuestados tiene conocimiento sobre cuáles son las medidas o acciones a tomar en caso de presentarse una emergencia o crisis alimentaria para localizar y recuperar el producto si es necesario.
6. Al no contar con un sistema de trazabilidad o cualquier normativa no existe ningún tipo de auditoria o control.
7. Comunicación nula entre eslabones lo cual afecta negativamente el flujo de información.

Teniendo en cuenta los factores que causan pérdidas económicas se clasifican descendientemente según el grado de afectación como los errores en el proceso de tratamiento y materias primas defectuosas, la relevancia obtenida es:

FACTOR	RELEVANCIA
Errores en el proceso de tratamiento	47.47%
Materia Prima defectuosa	46,26%
Otros	6,27%

Tabla 10. Relevancia factores que causan perdidas económicas

Fuente: “Caracterización de la cadena frutícola de la zona central del Valle del Cauca” - Peña et al, 2018

En cuanto a almacenamiento de producto cosechado el 23,30% de los productores de la zona centro del Valle del Cauca no realizan procesos de almacenamiento mientras que el 76,70% restante de los encuestados, lo realiza de la siguiente manera. El 69,70% de los productores almacena en canastillas y un 7% almacena en costales (Una vez empacados y organizados los bienes se almacenan en un lugar fresco) (Peña. et al, 2017)

TIPO DE ALMACENAMIENTO	PORCENTAJE (%)
Almacenamiento en canastillas	69,70%
Almacenamiento en costales	7%

Tabla 11. Tipos de almacenamiento de producto en la cadena objeto estudio.

Fuente: “Caracterización de la cadena frutícola de la zona central del Valle del Cauca” - Peña et al, 2018

Desde un punto de vista regulatorio y normativo el 98,99% de los agricultores desconoce las guías de trazabilidad y por ende no implementa un sistema consolidado, es decir, que solo el 1,01% (un agricultor de la zona) conoce y aplica parcialmente algunas herramientas de trazabilidad.

En lo que a normatividad refiere, ninguno de los agricultores encuestados indica conocer las normativas como BPH (Buenas Prácticas Higiénicas) y manual de claves para la inocuidad. El 6,06% de dichos agricultores indica conocer acerca de las buenas prácticas agrícolas “BPA” (Peña et al. 2017)

Durante la visita se pudo evidenciar que los pequeños agricultores no tienen conocimiento sobre aspectos importantes que vienen incluidos en las BPA, como la identificación y prevención de riesgos y peligros, tener bien definidas las áreas e instalaciones del predio, programas de mantenimiento y calibración de los equipos, registros que permitan tener un adecuado manejo integrado del cultivo (MIC) y mecanismos para el manejo integrado de plagas (MIP), además hace falta conocimiento sobre buenas prácticas para mantener el bienestar de los trabajadores, equipos de protección personal, capacitaciones sobre salud ocupacional, cuidado del medio ambiente y lo más relevante en términos de trazabilidad, contar con documentación y registros para mantener el control de todas las actividades.

En cuanto al uso de BPH, se pudo evidenciar que existen algunos aspectos que no se están teniendo en cuenta, al igual que las BPA, se desconocen los diferentes tipos de peligros que existen en la manipulación de alimentos, hay poca información sobre programas de control de plagas, enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) y medidas correctas de higiene como la forma correcta de lavarse las manos, el manejo higiénico de equipos e instalaciones, recepción de materias primas, almacenamiento adecuado de alimentos y de productos químicos.

Un punto de gran importancia dentro de la trazabilidad es conocer quiénes son los proveedores de cada eslabón y que tipo de productos e insumos se adquieren. De acuerdo con la información

recolectada, los insumos usados con mayor frecuencia en los cultivos de la zona son los frutos, el agua, triple, urea, sipemetrina, fluorescencia, oxiclورو de cobre, abono, miel de purga, leche de vaca, foliares, fungicida, insecticida, herbicida, angeo, sulfato y fertilizantes. Mediante la encuesta se obtuvo que un alto porcentaje (86%) de los encuestados no lleva un control de insumos requerido, mientras el 12% de ellos lleva un control de insumos en cuanto a siembra y cosecha.

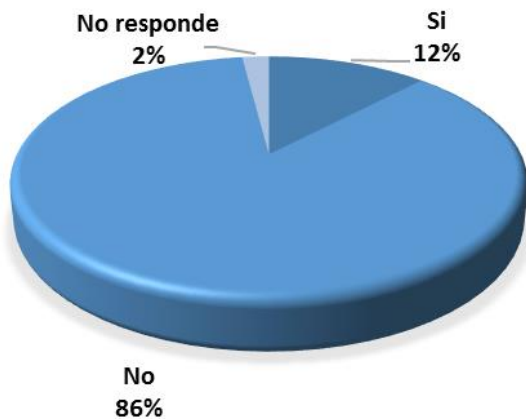


Figura 6. Diagrama insumos utilizados con mayor frecuencia

Fuente: "Caracterización de la cadena frutícola de la zona central del Valle del Cauca" - Peña et al, 2018

Para una adecuada trazabilidad se debe tener un registro o código único de cada finca o parcela localizada en el área. Ninguno de los lugares visitados contaba con este sistema de registro, y su identificación se realiza de manera coloquial.

Así como también se evidenció que los pequeños productores no cuentan con ningún tipo de información respecto a normas y leyes vigentes que se encuentren adaptadas a las condiciones propias de los mismos, es decir, No existe una guía que oriente a los pequeños productores en la aplicación de normativas internacionales y que a su vez sean de fácil entendimiento, comprensión y puesta en marcha para pequeños productores.

En definitiva, la Republica de Colombia cuenta con sobresalientes regiones productoras de cítricos, sin embargo, el rendimiento de las mismas se ha visto afectado por problemas tecnológicos y falta de conocimiento normativo que impiden un mejor desarrollo de este sector. (CEPAL, 2001)

9. ANÁLISIS DE LA CADENA OBJETO ESTUDIO

El siguiente documento es una ayuda para los productores de cítricos en el país, se pone a disposición del público en general para que sea usado de manera voluntaria. La idea con documento es que el lector se actualice y se apropie de los temas referentes a trazabilidad de los productos, específicamente en frutos cítricos, lo que le permitirá lograr tener mayor control de calidad en sus procesos, logrando así obtener buenas oportunidades de venta de sus productos, ya sea a nivel nacional o internacional. Lo anterior apoyado en que cada vez más empresas exigen la aplicación de mecanismos de trazabilidad a sus proveedores.

La guía es resultado de un análisis del sector de frutas cítricas (limón, naranja, mandarina) en Colombia, específicamente en el centro del departamento del Valle del Cauca, la población que allí se estudió es de nivel socioeconómico bajo, con lo cual se identificó que hay escases de recursos monetarios y un bajo nivel de asociatividad, esto implica que para los productores es difícil la implementación de sistemas de producción más tecnificados, dentro de los que se cuenta el sistema de trazabilidad. Por lo tanto, basados en esta información el documento presenta un resumen de las practicas a las que cualquier productor del sector o del país puede tener acceso, puesto que son recomendaciones que se pueden aplicar en el día a día de las labores y que a futuro presentan notables mejores en la productividad, calidad e inocuidad de los productos.

Para lograr implementar un buen mecanismo de trazabilidad, primero es necesario tener claro los conceptos que se abarcan alrededor de esta metodología, en ese sentido, en el documento se pueden encontrar las diferentes definiciones que a nivel internacional se le da a la trazabilidad, se define lo que es un sistema de trazabilidad y se explican los componentes que abarca. Además, el lector puede enterarse de las normativas que a nivel nacional cobijan la implementación de prácticas de trazabilidad en el sector, por ejemplo, la ley 1753 del 9 junio del 2015, la cual a través de su artículo 233 aprueba el uso de sistemas de trazabilidad en el sector agropecuario y de alimentos, con el fin de promover y mantener prácticas de sanidad e inocuidad.

Complementando los procedimientos de un mecanismo de trazabilidad, se puede contar con más herramientas que permiten respaldar procedimientos con buenos estándares de higiene e inocuidad, es por ello que en el primer capítulo “criterios para la inocuidad”, se exponen metodologías como las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Higiene (BPH) y el manual de las cinco claves de la inocuidad que presenta la OMS, las cuales presentan

procedimientos básicos para el buen manejo de los alimentos, ya sea por parte de los productores o de personas interesadas en el tema.

9.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETIVO DEL DOCUMENTO

Un buen sistema de trazabilidad abarca todos los factores que se involucran en la elaboración del producto, en el caso de los cítricos, se está hablando de tener un control de todos los procesos que se llevan a cabo antes del cultivo, procesos como adecuación del terreno, selección de la semilla y selección de los insumos, entre otros, hasta la disposición final del producto. Sin embargo, el documento más que un sistema de trazabilidad, presenta mecanismos para lograrla, en ese sentido, se hace énfasis solo en una parte de los procedimientos que se llevan a cabo en la cadena de abastecimiento, específicamente en los procesos y las prácticas que se realizan desde el momento en que el producto está listo para cosechar y ser distribuido, debido a que en este punto es donde se presentan los mayores inconvenientes al momento de implementar metodologías como la trazabilidad.

En el documento se podrán encontrar guías y procedimientos que permitan al productor tener un mayor control y monitoreo de sus productos, lo cual se puede lograr a partir de los lineamientos de las metodologías de gestión de BPA, BPH y claves de la inocuidad.

Puesto que actualmente en el sector de estudio, los productores poseen poca capacidad de inversión y cuentan con escasos recursos tecnológicos, el documento va enfocado hacia los procesos y procedimientos que permitan a los pequeños productores tener acceso a mecanismos de trazabilidad acordes con su sector y situación actual.

9.2. TRAZABILIDAD

9.2.1. Definición

Existen muchas definiciones sobre trazabilidad, las cuales varían dependiendo de la organización o el autor, a continuación, se presentan algunas de ellas:

- ✓ 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”.
- ✓ La trazabilidad alimentaria tiene una gran importancia en el marco de la globalización alimentaria, es la única forma de realizar un seguimiento en un laberinto muy complejo en el que los productos cambian de manos y países continuamente. Es la herramienta que permite reaccionar con rapidez ante fraudes y alertas de seguridad de los alimentos. (Diario.Republica, 2015)
- ✓ (GS1, 2013), organismo global líder en el desarrollo de estándares citando a ISO 8402:1994 define la trazabilidad como la capacidad de recuperar los antecedentes y uso o localización de un artículo o una actividad a través de una identificación registrada.
- ✓ (Pinzón, 2010) citando a AECOC, 2010 define la trazabilidad como aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministro en un momento dado y a través de herramientas tales como BPA y BPH.
- ✓ Un sistema de trazabilidad es un conjunto de disciplinas de diferente naturaleza que, coordinadas entre sí, permiten obtener el seguimiento de los productos a lo largo de cualquier tipo de cadena de abastecimiento (Impulsa, 2017).

9.2.2. Importancia de la trazabilidad

Como se definió anteriormente, la trazabilidad es una herramienta o una metodología que nos permite identificar el historial de un producto, en donde se encuentra y el lugar de partida y llegada. En ese sentido, se define la importancia de dicha herramienta, tanto para el productor como para el consumidor.

Para el productor es de gran ayuda, en términos de inocuidad, calidad e higiene, lo cual se ve reflejado en el control de enfermedades y riesgos de contaminación alimentaria. En el caso de los cítricos, actualmente el país se declara en emergencia fitosanitaria por la llegada del insecto *Diaphorina citri* Kuwuyama, que transmite la bacteria *Candidatus Liberibacter Asiaticus*, causante de la enfermedad Huanglongbing (HLB) o dragón amarillo, la cual afecta enormemente la productividad y la calidad de las frutas en el sector. Como la enfermedad actualmente no cuenta con tratamiento efectivo, es de vital importancia cuidar el fruto para evitar su contaminación, de allí lo importante que el productor cuente con mecanismos de control como la

trazabilidad. Con la cual además de asegurar que el producto sea contaminado por este tipo de enfermedades, permite certificar su producto y ganar reconocimiento del mismo a nivel nacional e internacional.

Por otro lado, al consumidor de hoy cada vez le interesan más productos alimenticios que cumplan todos los estándares de calidad e higiene, está interesado en conocer el origen de los productos y los procedimientos a los cuales ha sido sometido. Es por ello que mecanismos de trazabilidad cada vez más son más exigidos en diferentes empresas y organizaciones a nivel internacional.

9.3. NORMATIVIDAD

En Colombia, actualmente existen normativas y reglamentos que promueven la inocuidad de los alimentos, con lo cual apoyan la implementación de mecanismos de trazabilidad y otras herramientas como las BPA en el territorio nacional. Entre estas normas tenemos las siguientes:

- ✓ Documento COMPES 3375 del 5 de septiembre del 2005, somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES, la política Nacional de Sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos para el sistema Nacional de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.
- ✓ Documento COMPES 3514 del 21 de abril del 2008, somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES, la política Nacional Fitosanitaria y de inocuidad para cadenas de frutas y otros vegetales.
- ✓ Resolución 4174 del 6 de noviembre del 2009, por medio de la cual se reglamenta la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de fruta y vegetales para consumo en fresco.
- ✓ Decreto 1071 del 26 de mayo del 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural. Título 11 de la Parte 13 del Libro 2 del Decreto 1071 de 2015, en el cual se incluye el Sistema de Trazabilidad Vegetal a dicho decreto.

- ✓ Ley 1753 del 9 de junio del 2015, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, establece en su artículo 233 lo siguiente:
 - Sistemas de trazabilidad: Con el fin de mejorar la sanidad agropecuaria e inocuidad de los alimentos, prevenir prácticas ilegales en el comercio de los mismos, mejorar la información disponible para el consumidor y responder a los requerimientos del comercio internacional, el Gobierno nacional, en coordinación con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), reglamentará de acuerdo a su competencia, la implementación de sistemas de trazabilidad tanto en el sector primario como en la distribución de alimentos, y realizará el control de dichos sistemas. Su implementación la podrán realizar entidades de reconocida idoneidad en identificación o desarrollo de plataformas tecnológicas de trazabilidad de productos.
- ✓ Resolución 20009 del 7 de abril del 2016, por medio de la cual se establecen los requisitos para la Certificación en Buenas Prácticas Agrícolas en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano.
- ✓ Resolución 30021 del 28 de abril del 2017, por medio de la cual se establecen los requisitos para la Certificación en Buenas Prácticas Agrícolas en producción primaria de vegetales y otras especies para consumo humano.
- ✓ Resolución 7109 del 09 de junio del 2017, por medio de la cual se declara el estado de emergencia fitosanitaria en el territorio nacional por la presencia de la enfermedad conocida como HUANGLONGBING (HLB) de los cítricos.

9.4. SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE TRAZABILIDAD

La trazabilidad es el conjunto de procedimientos y acciones que se llevan a cabo para conocer el estado, la ubicación y la trayectoria de un producto o servicio a lo largo de la cadena de suministros. Es decir, es el análisis de la historia del producto desde su origen hasta su fin. Un proceso de trazabilidad fiable y bien definido es indispensable para asegurar que el producto se entregue de una forma correcta en la que este aporte valor al cliente. El uso de herramientas tecnológicas es clave para un seguimiento correcto del estado del producto, recopilando la información necesaria para un análisis que permita un control y optimización de los procesos en toda la cadena de abastecimiento. Algunas de estas herramientas informáticas diseñadas y

optimizadas para lograr una correcta trazabilidad son: La Tecnología RFID, los Códigos de Barras2D y los Sistemas RTLS. (Revista.E-BOOK, 2018)

9.4.1. Código de Barras Tradicional

El código de barras es una identificación única de carácter numérico representada por una combinación de líneas que permite reconocer rápidamente un artículo de forma única, global y no ambigua en un punto de la cadena logística y así, poder realizar inventario, trazabilidad o consultar sus características asociadas. A continuación, se mencionan los beneficios de la implementación de un sistema de código de barras. (Revista.Dinero, 2014)

Beneficios para empresarios

- ✓ Al ser marcados con código de barras, los productos adquieren una identificación única mundial que se convierte en la “llave de entrada” al mercado globalizado.
- ✓ Reduce en aproximadamente los costos logísticos de despacho y recibo por unidad de envío (cajas, paquetes, bolsas, estibas, etc.)
- ✓ Aumenta en alrededor del 32% las ventas de productos perecederos (carnes, frutas, verduras, quesos, etc.), por cuenta de un mejor seguimiento a sus fechas de vencimiento.
- ✓ Brinda información sobre el comportamiento del consumidor, lo que orienta la toma de decisiones, por ejemplo, para la gestión de la demanda.
- ✓ Facilita la comunicación entre los diferentes socios de negocios (clientes y proveedores), gracias a que sus productos cuentan con una identificación única, que les permite hablar “un mismo idioma”.

Beneficios para empresarios

- ✓ La implementación del código de barras disminuye hasta en 14% el tiempo de espera de los consumidores en el punto de pago de las grandes superficies en Colombia.
- ✓ Permite acceder a información “extendida” del producto como componentes, huella de carbono generada durante su fabricación, tablas nutricionales, datos de origen... lo que contribuye a tomar una decisión de compra.
- ✓ Reduce la posibilidad de que haya errores en los precios de los productos, como ocurría anteriormente con la digitación.

- ✓ Con el código de barras, que puede redirigir a catálogos en línea, aplicaciones en dispositivos móviles y sitios web, los consumidores pueden interactuar directamente con los fabricantes de sus marcas.

Nota: Los porcentajes obtenidos es producto del “Estudio de calidad de código de barras” realizado por GS1 Colombia, parte de la fórmula LOGYCA, en 2010.

9.4.2. Tecnología RFID

La tecnología de identificación por radiofrecuencia o Radio Frequency Identification (RFID) es una tecnología que permite la lectura a distancia de etiquetas electrónicas, también conocidas como tags, mediante dispositivos lectores que permiten la identificación fiable de cada producto. (Revista.E-BOOK, 2018)

La tecnología RFID aporta importantes ventajas en la gestión logística, como son:



- ✓ Las etiquetas RFID no requieren estar a la vista para ser “leídas” sino que pueden incluso encontrarse en el interior del embalaje y se leen de forma automática cuando pasan por el lector RFID.
- ✓ Lectura de etiquetas sin tener que enfrentar.
- ✓ Identificación rápida y automática en la recepción de la mercancía.
- ✓ Ubicación exacta de un producto, aunque no se encuentre almacenada en el lugar correcto.
- ✓ Gestión en tiempo real de los stocks y control de las existencias y trazabilidad de cada elemento del almacén y optimización de rutas y su correspondiente rastreo.
- ✓ Reducción de la merma de productos y mayor seguridad frente a sustracciones o hurtos.
- ✓ Generación de alertas y avisos por motivos de obsolescencia y perecimiento
- ✓ Mejor toma de decisiones basada en información real y precisa para la resolución de problemas, detección de fallos en el proceso de gestión de trazabilidad

9.4.3. Tecnología FNC

El NFC (Near Field Communication) es una tecnología inalámbrica de corto alcance que deriva de las etiquetas RFID y permite conectar dos dispositivos al emitir una señal, y que al mismo tiempo puede también recibir una señal. Permite, por lo tanto, una lectura-escritura en ambos sentidos. (DIPOLE, 2017)



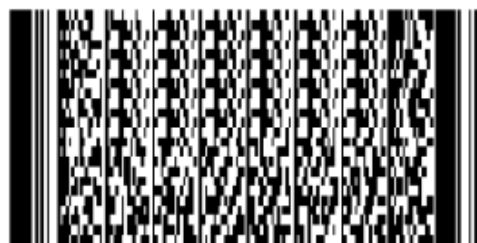
NFC es una plataforma abierta pensada desde el inicio para teléfonos y dispositivos móviles. Su tasa de transferencia puede alcanzar los 424 kbit/segundo lo que su enfoque más que para la transmisión de grandes cantidades de datos es para comunicación instantánea, es decir, identificación y validación de equipos/personas. Su punto fuerte está en la velocidad de comunicación, que es casi instantánea sin necesidad de emparejamiento previo. Como contrapartida, el alcance de la tecnología NFC es muy reducido, pues se mueve como máximo en un rango de los 20 cm. A su favor también juega que su uso es transparente a los usuarios y que los equipos con tecnología NFC son capaces de enviar y recibir información al mismo tiempo. (Penalva, 2011)

La tecnología NFC puede funcionar en dos modos:

- ✓ **Activo:** en el que ambos equipos con chip NFC generan un campo electromagnético e intercambian datos.
- ✓ **Pasivo:** en el que solo hay un dispositivo activo y el otro aprovecha ese campo para intercambiar la información.

9.4.4. Códigos de Barras 2D

Los códigos de barras bidimensionales (2D) nacen a partir de la necesidad de albergar una mayor información sobre los productos en cada código, mejorando en ese aspecto al código de barras unidimensional tradicional.



No obstante, los códigos de barras 2D necesitan de una serie de condicionantes que limitan en gran medida la celeridad en la lectura por parte de un dispositivo. Aspectos relacionados con la

posición del lector, la velocidad de lectura, la distancia del lector al código, su intolerancia al movimiento y el enfoque usado en la lectura desde los dispositivos. Para poder seguir empleando de una manera competitiva el código de barras 2D se ha optado por la mejora de los dispositivos lectores: lentes y enfoque automático y que reconocen códigos a cortas y largas distancias, e incluso la lectura a corta distancia de múltiples códigos de mercancías ubicadas en los pasillos o estanterías. (Revista.E-BOOK, 2018)

9.4.5. Tecnología QR

Técnicamente, un QR es un código de dos dimensiones, y está compuesto por un patrón de pequeños módulos oscuros dentro de un cuadrado de fondo claro. La sigla QR se debe a Quick Response, por lo que serían códigos de respuesta rápida (iProfesional, 2011).



Estos sistemas “se plantean como un puente tecnológico entre el mundo físico y el digital”, de acuerdo a Silvina Moschini, CEO y fundadora de la agencia de medios sociales Intuic.

Al igual que un código de barras, es una imagen. Para que pueda ser interpretada por un lector de códigos, debe seguir un estándar. Para generar estas imágenes de los códigos QR, existen varias páginas web que permiten a cualquier persona, de manera fácil e intuitiva, cargar la información que se quiere almacenar. Automáticamente estos sitios crean una imagen del QR puntual que contiene en su interior la información que el usuario ingresó.

Se pueden armar de forma gratuita “debido a que la generación del código no fue patentada por su creador (iProfesional, 2011)

Existen dos “grandes familias” en esta simbología tecnológica:

- ✓ **Los de generación gratuita:** “tienen el beneficio de la gratuidad. Pero nadie puede garantizar su funcionamiento ni que puedan a ser leídos por los distintos lectores, ni que se los proteja de ser hackeados”.
- ✓ **Los administrados:** “poseen características únicas de protección y trazabilidad que están vedados a los códigos QR abiertos o gratuitos”.

Como primer requisito para su uso es indispensable contar con un “smartphone” ya que se necesita de las capacidades de estos teléfonos para procesar y decodificar la imagen del QR.

El segundo requisito es tener instalado en el teléfono una aplicación de lectura de QR. Este programa utiliza la cámara del celular para tomar una foto del código y luego procesarla para mostrar el contenido al usuario y finalmente para la mayoría de los usos del QR es necesario que el “smartphone” tenga conexión a Internet (iProfesional, 2011)

9.4.6. RTLS

Los Sistemas de Localización en Tiempo Real o Real-Time Location Systems (RTLS) permiten la localización de mercancías o elementos en el mismo momento en el que se realiza una consulta, indicando su ubicación actual. Dependiendo de la distancia a la que se encuentre la mercancía, la tecnología RTLS se combina con diferentes tecnologías como RIFD con tags activos, a través de la red LAN 802.11, de telefonía celular GSM o vía satélite a través de Inmarsat (Global Tracking), o incluso con una combinación de varias de ellas. La tecnología RTLS aplicada al almacenamiento dinámico, el enrutamiento o la monitorización de permanencia o falta en determinadas áreas, permite mejorar la productividad y la utilización de activos. Su principal fortaleza es la monitorización de cualquier tipo de activo es decir la ubicación o trazabilidad en tiempo real. (Revista.E-BOOK, 2018)

9.5. IMPACTOS Y BENEFICIOS AL IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD

En los últimos años se han registrado numerosos casos de rechazo de frutas y hortalizas en el mercado debido principalmente, entre otros factores, a: el uso de plaguicidas no permitidos o al uso excesivo de los que están permitidos, el incumplimiento de los requisitos normativos y de etiquetado y empaquetado, la presencia de contaminantes, la falta de la información necesaria y el deterioro de la calidad e inocuidad del producto debido, tanto a factores fisiológicos como patológicos (FAO, 2004)

En respuesta a la necesidad de reducir los riesgos alimentarios de contaminación asociados con la producción y comercialización de las frutas y hortalizas frescas, como mecanismo para generar protección al consumidor y a su vez mayores oportunidades de mercado, se ha realizado el

presente trabajo con el fin de desarrollar y aplicar prácticas seguras para el manejo y rastreo de las frutas y hortalizas en toda la cadena alimentaria.

El estudio hace hincapié en la implementación de trazabilidad como mecanismo de seguridad alimentaria, herramienta que permite el registro e identificación de productos a lo largo de toda la cadena de abastecimiento, para ello se necesita el cumplimiento de normas previas tales como, buenas prácticas agrícolas (BPA) durante las fases de producción y cosecha, buenas prácticas higiénicas (BPH) y llaves de la inocuidad durante todo el proceso de manipulación de alimentos.

La trazabilidad, dentro de los programas de aseguramiento de la inocuidad y la calidad, provee un sistema para demostrar que el producto cumple con las normas exigidas, pues es mucho más que una etiqueta que identifica el lote, el tipo de producto, su origen y su precio. Es un sistema que promueve la confianza del consumidor en el producto y apoya la resolución de discrepancias que surjan en torno a los aspectos de la calidad e inocuidad. (FAO, 2004)

Ver la trazabilidad como una herramienta de utilidad para las situaciones de crisis alimentaria es una imagen muy parcial de su relevancia y campo de actuación y con ello se limita la importancia de su papel dentro de la cadena de suministros. Por esta razón, a continuación, se indican algunos de los beneficios que aporta la implementación de un sistema de trazabilidad en la cadena de suministro. (SBQ.Consultores, 2015)

- ✓ Proporciona transparencia en la cadena de suministro
- ✓ Se convierte en una vía para promover la seguridad alimentaria y proteger la salud de los consumidores.
- ✓ Mejora las relaciones que se establecen entre los distintos elementos de la cadena de suministros al permitir que fluya la información de forma rápida.
- ✓ Mejora la gestión de la logística y el suministro y le aporta eficiencia ya que establece cada uno de los pasos que el producto o lote va a seguir
- ✓ Aporta confianza a los consumidores al aumentar la seguridad de que el alimento es inocuo.
- ✓ Permite alcanzar el objetivo de proteger la salud de las personas
- ✓ Disponibilidad de la información de modo rápido y seguro
- ✓ Mejoramiento de los tiempos de despacho y recepción
- ✓ Reducción de costos logísticos por rechazo de mercadería
- ✓ Posicionamiento de la compañía frente a la competencia

- ✓ Mejor control del rendimiento de insumos y materias primas
- ✓ Reducción de controles manuales en puerto
- ✓ Mayor nivel de satisfacción y confianza de clientes y consumidores
- ✓ Contribución al aseguramiento de la calidad y la certificación de producto, en el caso de ser necesario
- ✓ Acción y Reacción ante alertas y crisis alimentarias, facilitándose la localización, inmovilización y, en su caso, retirada efectiva y selectiva de los productos que se hayan visto afectados y ponen en riesgo la salud del consumidor.
- ✓ Permite encontrar con más facilidad el origen del problema, y por qué no, también de los responsables.
- ✓ posibilita el tomar acciones dirigidas a prevenir su repetición y por tanto eliminar costes de repetición de errores.
- ✓ Apoyo para hacer frente a las reclamaciones de los clientes sobre los productos que se entregan, pudiendo proporcionar información sobre sus causas, detectadas en cualquier punto de la cadena, desde su origen hasta la venta al consumidor.

10. GUIA PRÁCTICA DE TRAZABILIDAD

El presente trabajo tiene la finalidad de instruir y guiar a los pequeños fruticultores de la cadena de abastecimiento citrícola del valle del Cauca en la aplicación y cumplimiento de normativas legales vigentes exigidas por el mercado global. La guía práctica de trazabilidad propuesta está diseñada de acuerdo a las necesidades y características propias del sector para asegurar la correcta, fácil y ágil implementación de un sistema de trazabilidad.

Finalmente, es importante resaltar que la guía propuesta recopila información y expresa paso a paso y de manera objetiva lo que la industria internacional viene realizando en materia de trazabilidad, desde hace muchos años. De modo que sirva como documento básico de respaldo para cumplir con todas las normativas exigidas. (*Ver anexo 1*)

ANEXOS

I. GUÍA PRÁCTICA DE TRAZABILIDAD (*Anexo 1*)

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCIÓN

1. CRITERIOS BASE PARA LA INOCUIDAD

- 1.1. Planeación para los cultivos de frutas y hortalizas.
- 1.2. Peligros y riesgos.
- 1.3. Áreas e instalaciones.
- 1.4. Calidad y manejo del agua.
- 1.5. Manejo integrado del cultivo.
- 1.6. Manejo integrado de plagas.
- 1.7. Enfermedades transmitidas por alimentos.
- 1.8. Recomendaciones para mantener la inocuidad de los alimentos.
- 1.9. Protección ambiental.
- 1.10. Cosecha y pos cosecha.
- 1.11. Salud, seguridad y bienestar laboral.

2. IMPLEMENTACION DE LA TRAZABILIDAD

2.1 PASO I: CRITERIOS PARA LA AGRUPACIÓN DE PRODUCTOS

- 2.1.1. Tamaño de lote o de agrupación

2.2. INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y REPORTE

2.3. PASO II: TRAZABILIDAD HACIA ATRÁS

- 2.3.1. Registros y Documentación

2.4. PASO III: TRAZABILIDAD EN PROCESO

2.5. PASO IV: TRAZABILIDAD HACIA DELANTE

2.6. PASO V: GESTIÓN DE ALERTA Y CRISIS ALIMENTARIA

- 2.6.1. Establecer mecanismos de comunicación
- 2.6.2. Procedimiento de la gestión de alerta y crisis alimentaria
 - 2.6.2.1. Potencial alerta o crisis alimentaria

2.6.2.2. Designar y convocar un grupo de actuación ante crisis y riesgos

2.6.2.3. Localización y recopilación de la información disponible

2.6.2.4. Evaluación y clasificación

2.6.2.5. Notificación a la autoridad competente

2.6.2.6. Confirmación o desestimación de la alerta o crisis alimentaria

2.6.2.7. Actuaciones posteriores

3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia agradecemos a Dios por habernos permitido alcanzar nuestra meta y objetivos propuestos, siendo nuestra fortaleza y apoyo a lo largo de esta etapa de culminación.

Asimismo, nuestro gran agradecimiento a: Asohofrucol Valle, Asocampoalegre, Comité Citrícola del Valle del Cauca, Cámara de comercio de Tuluá y Pequeños Productores de la zona plana de Andalucía, quienes con su aporte y valiosa colaboración hicieron posible el desarrollo de la presente guía de trazabilidad.

INTRODUCCIÓN

La trazabilidad alimentaria es un tema que ha tomado relevancia a nivel nacional e internacional, de ahí, la importancia de manejar herramientas y metodologías que permitan aplicar trazabilidad en las tareas diarias del campo. Para el pequeño productor es de gran ayuda contar con un mecanismo de trazabilidad acorde con su sector, puesto que le brinda grandes beneficios como incrementar la calidad y la acreditación de su producto, así como permite a los consumidores conocer las características que presenta el mismo. En ese sentido, el documento presenta una guía de trazabilidad que permita al pequeño productor alcanzar las características de un producto de calidad, que pueda llegar a comercializarse a nivel local y en el exterior.

Para manejar un buen mecanismo de trazabilidad, primero se deben tener en cuenta unos criterios base que son fundamentales para tener un producto higiénico y unos procesos de calidad que garanticen el buen manejo o inocuidad de los alimentos. Estos criterios surgen de la asociación de diferentes manuales y guías que existen actualmente, entre los cuales tenemos el manual de Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas Higiénicas y llaves de la inocuidad. Lo cuales se presentan en el documento de manera informativa y permiten tener una idea de los pasos y las prácticas que se deben tener en cuenta para alcanzar la inocuidad de los productos.

Después de los criterios básicos para la higiene e inocuidad de los alimentos, se definen las características necesarias para plantear un mecanismo de trazabilidad, dentro la cuales están los criterios que se deben tener en cuenta para la agrupación de productos, los instrumentos para registro y reporte y se detallan los pasos que se deben seguir en cualquier ambiente de trazabilidad, sea trazabilidad hacia atrás, trazabilidad en proceso y trazabilidad hacia adelante, con sus respectivas definiciones. Además, el documento presenta los formatos que sirven de apoyo para la documentación y el registro de las actividades, se establecen los mecanismos de comunicación y los procedimientos que se deben seguir ante una alerta de crisis alimentaria.

1. CRITERIOS BASE PARA LA INOCUIDAD

Para mantener la inocuidad de los alimentos, se presenta la siguiente serie de recomendaciones, basadas en procedimientos que se aplican en guías de BPA, BPH y manuales como las claves de la inocuidad de la OMS.

1.1. PLANEACIÓN PARA LOS CULTIVOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS.

Se presentan paso a paso los aspectos principales relacionados con la preparación del terreno, la siembra y los procesos que son fundamentales para el éxito, conservación y productividad de los cítricos.



(Giros y Finanzas, 2009)

- ✓ Conocer los acontecimientos que se han presentado anteriormente en el lugar de trabajo, por ejemplo, posibles plagas, los cultivos que se han presentado, los agroquímicos usados.
- ✓ Obtener con planeación municipal el certificado de uso de suelo del área de trabajo
- ✓ Revisar la calidad y cantidad del agua disponible para el cultivo en la unidad productiva y solicitar el permiso de uso de agua a la Corporación Autónoma de ser necesario.



(Haritz Berri, 2016)

- ✓ Asegurarse de tener el permiso de aguas con la corporación autónoma pertinente, así como tener control sobre la cantidad usada y la calidad de la misma.
- ✓ Tener el mapa de la zona, donde se pueda ubicar fácilmente las áreas de producción, las fuentes de agua, pozos sépticos, caminos, límites con áreas vecinas.
- ✓ Si es posible, buscar la asesoría de un ingeniero agrónomo competente en el cultivo que se va a sembrar, con el fin de determinar material de siembra adecuado, fertilización, manejo de posibles plagas y enfermedades.
- ✓ Revisar el área productiva, con la finalidad de identificar los posibles peligros que pueden presentarse y determinar las características agroecológicas que son favorables para el cultivo.



(Prevtec, 2015)

(ICA.et.al, 2009)

1.2. PELIGROS Y RIESGOS.

¿Qué es un peligro?, ¿qué es un riesgo?, cómo identificarlos y las diferentes clases de peligros y riesgos que se pueden encontrar en cada una de los procesos y establecimientos.

- ✓ Peligro: Un peligro es cualquier agente biológico, químico o físico presente en un alimento, el cual si no se detecta a tiempo puede crear una situación de emergencia.
- ✓ Peligros físicos: Suelos compactados, erosión, inundaciones, factores climáticos adversos, residuos de metales, vidrios, plásticos, madera, piedras y huesos.
- ✓ Peligros químicos: Residuos de productos fitosanitarios, combustibles y residuos de plaguicidas.
- ✓ Peligros biológicos: Plagas, enfermedades y malas hierbas.
- ✓ Riesgo: Posibilidad de aparición del peligro para la inocuidad de las frutas y hortalizas, la conservación del medio ambiente y la productividad del cultivo. Este se presenta en la siguiente escala: (ICA.et.al, 2009)

Nivel de riesgo	Estimación del riesgo
Alto	Existe amenaza para la vida, el peligro impacta directamente en la calidad sanitaria de los alimentos. Se requiere un alto nivel de control para asegurar que el peligro no ocurrirá.
Medio	Hay un moderado nivel de riesgo de que ocurra un peligro, es decir, el peligro sólo se presentará si se conjugan otros factores.
Bajo	Hay un bajo nivel de posibilidad de que ocurra un peligro. Puede ocurrir sólo en condiciones extremas de mal manejo.

Tabla 1. Estimación del Riesgo. Tomado de: (ICA.et.al, 2009)

1.3. ÁREAS E INSTALACIONES.

Identificación de las áreas, instalaciones y equipos que son necesarios para producir frutas y hortalizas con calidad e inocuidad.

Para cumplir BPA es necesario contar con las siguientes instalaciones y requisitos:



(Home, 2018)

bioinsumos.

✓ Baño para los trabajadores con papel higiénico, jabón líquido y toallas limpias para el secado de manos.

✓ Área para el almacenamiento de insumos agrícolas, alejada de la vivienda, en la que los plaguicidas están separados de los fertilizantes y

✓ Área para dosificación y preparación de mezclas de insumos agrícolas.

✓ Área de acopio transitorio de frutas y hortalizas cosechadas que cuente con techo, estibas, canastillas, lavamanos, jabón, mesa y cercado.



(Agroquímica, 2015)



(Freepik, 2016)

✓ Equipos en buenas condiciones de limpieza y organizados

✓ Área para el consumo de alimentos y descanso de los trabajadores con canecas para la disposición de basuras y disposición de residuos. (ICA.et.al, 2009)

1.4. CALIDAD Y MANEJO DEL AGUA.



(123RF, 2005)

Orientación sobre los programas que se deben usar para obtener la calidad y hacer un buen manejo del recurso hídrico.

- ✓ Controlar el uso de plaguicidas y/o detergentes.
- ✓ Controlar derrames de grasas, aceites y derivados del petróleo.
- ✓ Evitar que el agua arrastre sedimentos manteniendo coberturas en el suelo.
- ✓ Medir el caudal de agua para riego y utilizar la estrictamente necesaria. (ICA.et.al, 2009)

1.5. MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO.

Se explica la aplicación de BPA, en las diferentes etapas del cultivo, como: manejo de suelos, material de propagación, nutrición de las plantas y protección del cultivo.

a) BPA en manejo de suelos

- ✓ Hacer la labranza mínima e incorporar la materia orgánica.
- ✓ Hacer siembras en contorno o a través de la pendiente para formar una barrera que disminuya la fuerza de arrastre del agua y su efecto en la pérdida del suelo.



(Olivero, 2014)

- ✓ Usar distancias de siembra recomendadas según el clima, el cultivo, la pendiente del terreno, el tipo de suelo para facilitar las labores de cultivo, permitir la ventilación y contribuir a reducir problemas de plagas y enfermedades.



(123RF, 2005)

- ✓ Rotar los cultivos anualmente en los posible, en caso de que no se pueda justificar el porqué.

- ✓ Mantener protegido el suelo con coberturas inertes o con malezas nobles para reducir la aplicación de herbicidas o evitar el movimiento de suelo.
- ✓ Utilizar barreras vivas para evitar la erosión.
- ✓ Construir barreras con base de arena o trinchos que permitan minimizar la escorrentía del agua.
- ✓ Implementar sistemas de drenaje en suelos to al igual que a los desagües naturales.

- ✓ Mantener un registro de todas las prácticas.



REGISTRO

(Wordpress, 2018)

b) BPA en el material de propagación.



(Dreamstime, 2000)

- ✓ Registrar e identificar las plantas madres o el campo del cultivo de origen.

- ✓ Contar con certificado de la calidad fitosanitaria de la semilla con la fecha de vencimiento, origen, lote, variedad, tasa de germinación y empresa responsable
- ✓ Disponer del registro expedido por el ICA del vivero donde se compró la semilla o material de propagación.
- ✓ El material de propagación adquirido está libre de signos visibles de plagas y enfermedades.

c) BPA en la nutrición de plantas.

- ✓ Contar con la recomendación de un ingeniero agrónomo en temas de fertilización del suelo y análisis físico-químicos.



(MinAgricultura, 2005)

- ✓ Contar de un plan de fertilización con las dosis y las frecuencias recomendadas en lo posible por un ingeniero agrónomo.
- ✓ Los insumos agrícolas que son utilizados para la fertilización del cultivo deben tener registro otorgado por el ICA y se adquieren en los almacenes autorizados por esta entidad. (ICA.et.al, 2009)

1.6. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.

Cuidados que se deben llevar para proteger el cultivo de las diferentes plagas que pueden atentar con su integridad.

- ✓ Tener presente las distancias de siembra correspondientes a las zonas agroecológicas.



- ✓ Asegurar que el material de siembra utilizado provenga de un vivero registrado ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y, además, solicitar el certificado de la calidad genética y sanitaria de la semilla o material de siembra.

- ✓ Realizar podas de formación y fitosanitarias en el tiempo adecuado, así como recoger y disponer de forma adecuada los residuos resultantes de esta labor.

- ✓ Desinfectar las herramientas utilizadas en labores de poda antes de pasar a la siguiente planta.



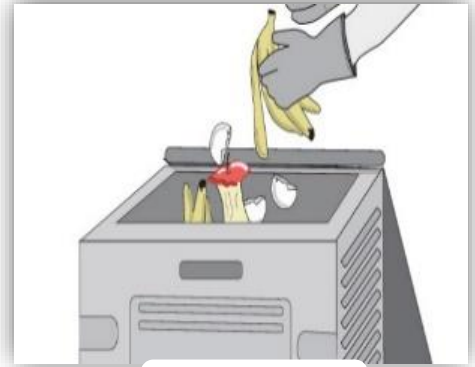
- ✓ Las plantas y órganos afectados por enfermedades y plagas deben ser retirados de las demás y no deben permanecer más de tres días sin manejo.

- ✓ En lo posible evitar daños en la base del tallo o las raíces.



- ✓ Revisar las malezas para la búsqueda y retiro de aquellas que puedan contener plagas.

- ✓ Cosechar y recolectar la fruta en el punto adecuado de maduración y de la misma forma retirar los frutos caídos dentro del cultivo, para evitar la proliferación de plagas.
- ✓ Usar compostaje para incrementar la materia orgánica del suelo y para controlar la propagación de enfermedades y plagas.
- ✓ Depositar los restos vegetales que no se puedan reciclar en contenedores con tapa de plástico y enviar a un relleno sanitario o vertedero autorizado.
- ✓ Fomentar el desarrollo de especies de fauna benéficas.



(Dreamstime, 2000)

Aplicación de agroquímicos. (ICA.et.al, 2009)



(Berbesi, 2014)

- ✓ Deben ser recomendados por un agrónomo, de acuerdo con el cultivo y la plaga a manejar.
- ✓ Realizar un análisis profundo sobre las plagas presentes en el cultivo y sobre las técnicas de manejo de acuerdo con las etapas fenológicas del cultivo.
- ✓ Registrar las actividades:
 - Nombre del cultivo.
 - Lugar de aplicación.
 - Nombre o número del Lote o parcela.
 - Fecha de aplicación.
 - Nombre comercial del plaguicida y su ingrediente activo.
 - Responsable de la aplicación.
 - Justificación de la aplicación.

(CITRICAUCA.et.al, 2014)

Peligros de los alimentos

- ✓ Asegurar que las condiciones estructurales de las instalaciones (edificaciones, muebles, ventanas) están en adecuadas condiciones.
- ✓ Frecuentemente hacer limpieza y desinfección del lugar de trabajo.
- ✓ Almacenar correctamente los alimentos.
- ✓ Disponer adecuadamente de los desechos en el lugar de trabajo.
- ✓ Evitar dejar puertas, rejillas y ventanas abiertas para controlar así el paso de plagas. (FAO, 2016)



(IdaiNature, 2017)

1.7. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS.

Las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) son aquellas enfermedades de carácter infeccioso o toxico, causadas por agentes (biológicos, químicos o físicos) que penetran al organismo usando como vehículo un alimento.

Causas más comunes.

- ✓ Infección: Presente cuando se consume un alimento contaminado con gérmenes que causan enfermedad, como pueden ser bacterias, larvas o huevos de algunos parásitos. Puede ser el caso de bacterias como Salmonella presente en huevos, carnes, pollos, lácteos, vegetales crudos y frutas cortadas o peladas.
- ✓ Intoxicación: Presente cuando se consume alimentos contaminados con productos químicos, toxinas producidas por algunos gérmenes, o con toxinas que pueden estar presentes en el alimento. (FAO, 2016)



(Pérez, 2016)

Medidas higiénicas para prevenir la contaminación de los alimentos.

Todas las actividades de higiene que se deben de aplicar antes, durante y después de la manipulación de alimentos para minimizar la contaminación y mejorar la inocuidad de los mismos.



(123RF, 2018)

Condiciones higiénicas del personal que manipula alimentos.

- ✓ Buen estado de salud
- ✓ Correcta higiene personal
 - Manipular los alimentos con las manos limpias, desinfectadas correctamente.
 - Procurar que el uso de la ducha diaria.
- Tener buena presentación personal, uñas cortas, hombres afeitados, cabello limpio y procurar el uso de cofias o protectores.

Correcto lavado de equipos e instalaciones.

- ✓ Quitar residuos sólidos.



(Bitácoras, 2014)

- ✓ Lavar con agua y detergente.
- ✓ Usar agua potable, evitar utilizar agua usada.
- ✓ Desinfectar sumergiendo en agua caliente (80°C) por 1 minuto o con hipoclorito (1 cucharada sopera -15 cm³ – por 5 litros de agua) por 5 minutos.
- ✓ Hacer secado al aire libre, evitar usar trapos. (FAO, 2016)

1.8. RECOMENDACIONES PARA MANTENER LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS.

- ✓ Clave 1: Mantenga la limpieza. La primera recomendación pretende evitar que los alimentos entren en contacto con superficies u objetos contaminados con algún agente perjudicial para la salud humana.
- ✓ Clave 2: Separe alimentos crudos y cocinados.
- ✓ Clave 3: Mantenga los alimentos a temperaturas seguras.
- ✓ Clave 4: Use agua y materias primas seguras. Las materias primas, entre ellas el agua y el hielo, pueden estar contaminadas con microorganismos y productos químicos peligrosos. (OMS, 2007)



(DonCartel, 2018)

1.9. PROTECCIÓN AMBIENTAL.

Cuidados que se deben tener en cuenta para la preservación del lugar de trabajo, evitando la contaminación de las zonas por residuos líquidos y sólidos.



(IdaiNature, 2017)

- ✓ Los equipos utilizados en la aplicación de químicos como plaguicidas y herbicidas, se deben limpiar en un sitio debidamente identificado y aislado de fuentes de agua.
- ✓ Implementar el triple lavado con los recipientes vacíos que antes contenían químicos, y disponer de ellos con la entidad encargada de recolectarlos.
- ✓ Cuando hay material vegetal resultante de podas fitosanitarias, se retira del lote o se entierra.

- ✓ Identificar y separar adecuadamente los residuos (papel, vidrio, cartón, residuos orgánicos, químicos)
- ✓ Después de identificar y cuantificar los residuos se diseña un plan para evitar o reducir la contaminación con la adecuada disposición final de los mismos, ya sea para enviarlos a reutilización, reciclaje o compostaje.



(UNAM, 2017)

- ✓ Los residuos orgánicos provenientes de los baños y cocinas de la viviendas e instalaciones de la unidad productiva van al pozo séptico construido técnicamente. (ICA.et.al, 2009)



(Bejarano, 2016)

- ✓ Implementar mecanismos de tratamiento de aguas residuales.
- ✓ Revisar y darles mantenimiento a las instalaciones hidráulicas.
- ✓ Implementar mecanismos de ahorro y uso eficiente del agua.
- ✓ Recolección de aguas lluvias.
- ✓ Implementación de mecanismos ahorradores de agua tipo válvulas reguladoras. (CITRICAUCA.et.al, 2014)

1.10. COSECHA Y POS COSECHA.

Aspectos fundamentales en el momento de la recolección del fruto y las actividades propias del proceso de pos cosecha en la selección, limpieza, empaque y transporte de cítricos.

Recomendaciones para la cosecha.

- ✓ Cosechar en tiempos de maduración.
- ✓ Tener presente que no todos los cítricos maduran al mismo tiempo.
- ✓ Cosechar cuando el tamaño de la fruta y el grado de dulzura de la misma es el ideal, es decir cuando han alcanzado su máximo desarrollo y una buena relación de concentración de azúcares y de acidez.
- ✓ Evitar golpes y heridas de los frutos, debido a que favorecen la pérdida de agua, desmejoran la apariencia de los frutos y facilita la entrada de microorganismos patógenos.
- ✓ No arrojar las frutas al suelo.
- ✓ Evitar cosechar frutos cuando están mojados por la lluvia o por neblina, ya que si se cosecha frutos mojados se pueden dañar con mucha facilidad desarrollando hongos.



(Poveda, 2018)

Forma manual de cosecha.

- ✓ Agarrando la fruta y dando una vuelta al mismo tiempo de estirla con cuidado y usar bolsas cosechadoras siempre limpias, en la cual se van cargando cuidadosamente las frutas a medida que se van colectando de la planta sin golpearlas.
- ✓ Usando tijeras, cortando el pedúnculo lo más cerca posible de la fruta. Se debe evitar arrancar con palos o ganchos que puedan dañar las frutas y ramas de las plantas. (CITRICAUCA.et.al, 2014)



(Agritotal, 2015)

1.11. SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR LABORAL.

El trabajador es pieza fundamental de cualquier proceso, por eso en este apartado se explica la importancia de mantener al personal capacitado ante cualquier situación y que cuente con todos los elementos de protección personal.

Capacitaciones.

- ✓ Uso y manejo responsable de agroquímicos y herramientas peligrosas.
- ✓ Primeros auxilios.



(ICA, 2009)

- ✓ Prácticas de higiene, el manejo de extintores y procedimientos en caso de emergencias.

Bienestar de los trabajadores.

- ✓ Mantener por escrito y en lugares visibles los procedimientos en caso de emergencia y contar con equipos de protección para manejo de plaguicidas y herramientas peligrosas.
- ✓ Mantener la higiene en las viviendas e instalaciones.
- ✓ Estar afiliados a una Empresa Prestadora de servicios de Salud (EPS) y a una Administradora de Riesgos Profesionales (ARP). (ICA.et.al, 2009)



(BSgrupo, 2018)

2. IMPLEMENTACION DE LA TRAZABILIDAD

Un adecuado sistema de trazabilidad es aquel que cumple con lo siguiente:

- ✓ Permite identificar en cada unidad de venta un código de lote
- ✓ Permite conocer información del proveedor y número de lote de los productos utilizados, incluyendo tipos de envases.
- ✓ Diferencia las condiciones de producción específicas de cada uno de los lotes (herramientas, fase crítica, personal)
- ✓ Registra el número de lote que se envió a cada cliente. La información de trazabilidad debe permitir la rápida presentación a la autoridad competente de los listados de distribución que detallen los lotes, las fechas, los destinos, direcciones, códigos postales, teléfonos de contacto y toda la información requerida.
- ✓ Permite localizar y recuperar el producto en caso de alerta o crisis alimentaria
- ✓ Se audita periódicamente para asegurar su idoneidad.

Para dar cumplimiento a los anteriores ítems se realizan los siguientes pasos:

2.1 PASO I: CRITERIOS PARA LA AGRUPACIÓN DE PRODUCTOS

Un lote es un conjunto de unidades de producto que se han procesado y envasado en condiciones uniformes y homogéneas, en el caso de un detallista el lote de producción está compuesto por los productos procesados por un mismo productor y/o se manipulan y se empacan bajo las mismas condiciones y circunstancias.



(Revista InterNos, 2017)

Para ello como primera instancia la asociación de pequeños productores debe estandarizar envasado y empaque, es decir deben ponerse de acuerdo para manejar la misma cantidad y peso de producto tanto en bultos como en canastillas.

El eje fundamental para mantener la rastreabilidad es la formulación de un sistema de lotes que permita el rastreo de productos que son empacados en unidades de consumo, unidades comerciales y unidades logísticas. En otras palabras, el sector primario puede configurar sus agrupaciones de productos (lotes) según diferentes criterios, entre los que se pueden encontrar uno o varios de los siguientes ítems:

- ✓ Periodo de tiempo: horario, diario, semanal.
- ✓ tipo de producto
- ✓ Parcela
- ✓ Lugar y Fecha

Los productos una vez seleccionados, se almacenan (si se requiere) en los lugares ya establecidos por cada eslabón.

En relación con la identificación, existe una gran variedad de sistemas disponibles, desde etiquetas escritas a mano hasta códigos de barras y chips de radiofrecuencia.

Es importante resaltar que ningún sistema de identificación es adecuado en todas y cada una de las circunstancias y requerimientos de quien desea implantar un sistema de trazabilidad. Para este caso y teniendo en cuenta que las condiciones de producción, envasado y almacenamiento son muy variables se pretende proceder de la siguiente manera.

2.1.1. Tamaño de lote o de agrupación

Generalmente entre más delimitado este un lote o agrupación de productos menor es la cantidad y producto que hay que inmovilizar o retirar en casos de incidentes de contaminación alimentaria.

Mas explícitamente la delimitación de un lote o agrupación hace referencia a la información suministrada en el sistema de identificación de lote, la cual entre más precisa sea mayor es la delimitación de un determinado lote.

Para un mejor entendimiento se presenta el siguiente ejemplo:

- ✓ Si una organización usara un sistema de identificación tomando únicamente la “fecha de fabricación” todos los productos que se hayan registrado con tal fecha deberían ser

localizados, inmovilizados o retirados en caso de presentarse un incidente de contaminación alimentaria.

- ✓ Si una organización usara un sistema de identificación tomando más información como: “fecha de fabricación, maquina en la que se ha fabricado y hora de fabricación” entonces, únicamente la producción de esa hora, fecha y maquina debería ser localizada, inmovilizada o retirada en caso de presentarse un incidente de contaminación alimentaria.

Un número de lote es un código único asignado para representar un grupo de entradas y/o salidas de productos. La asignación de este número permite localizar el producto y retirarlo si se detecta algún riesgo para la salud del consumidor.

Teniendo en cuenta las características de la cadena de abastecimiento frutícola estudiada, el tamaño de lote preferiblemente es el total de la cantidad producida por cada pequeño productor, puesto que su nivel de producción no es en grandes volúmenes. Aunque también se puede dar el caso de que el productor designe directamente el tamaño del lote según sea conveniente a sus características y necesidades.

Existen numerosas sugerencias para la formulación del número de lote, sin embargo, atendiendo a las condiciones propias de la cadena de abastecimiento frutícola objeto estudio, a continuación, se presentan algunas recomendaciones.

Tipo de Codificación	Modelo de Lote	No. de Lote Conformado												
Número de Lote por Código de Productor	<table><tr><th>Año</th><th>Mes</th><th>Día</th><th>Código del Productor</th></tr><tr><td>18</td><td>07</td><td>13</td><td>001</td></tr></table>	Año	Mes	Día	Código del Productor	18	07	13	001	180713001				
Año	Mes	Día	Código del Productor											
18	07	13	001											
Número de Lote por Identificación del Productor (Alfanumérico)	<table><tr><th>Iniciales del Nombre y Apellido del Productor</th><th>Año</th><th>Mes</th><th>Día</th></tr><tr><td>MP</td><td>18</td><td>07</td><td>13</td></tr></table>	Iniciales del Nombre y Apellido del Productor	Año	Mes	Día	MP	18	07	13	MP180713				
Iniciales del Nombre y Apellido del Productor	Año	Mes	Día											
MP	18	07	13											
Número de lote por fecha de producción y vencimiento	<table><tr><th></th><th>Año</th><th>Mes</th><th>Día</th></tr><tr><td>Fecha Prod.</td><td>18</td><td>07</td><td>13</td></tr><tr><td>Fecha Venc.</td><td>18</td><td>08</td><td>13</td></tr></table>		Año	Mes	Día	Fecha Prod.	18	07	13	Fecha Venc.	18	08	13	180713 180813
	Año	Mes	Día											
Fecha Prod.	18	07	13											
Fecha Venc.	18	08	13											

Tabla 2. Recomendaciones para la identificación de Lotes. (Propiedad Intelectual de los autores, 2018)

La información correspondiente al Etiquetado para la identificación del lote se la describe a continuación.

- ✓ Número de Lote por Código de Productor: El lote debe identificarse a través de la siguiente información, fecha de exacta producción compuesta por año, mes, día y código único designado previamente al productor.
- ✓ Número de Lote por identificación del productor (Alfanumérico): El lote debe identificarse a través de la siguiente información, iniciales del nombre y apellido del productor y fecha exacta de producción compuesta por año, mes, día.
- ✓ Número de Lote por fecha de Producción y vencimiento: El lote debe identificarse a través de la siguiente información, fecha exacta de producción y vencimiento compuestas por año, mes, día.

Mediante lo anterior se propone el siguiente sistema de etiquetado para lotes de producción.

ETIQUETAS IDENTIFICATIVAS (Lotes de producto final)	
DENOMINACION PRODUCTO: LOTE:	DENOMINACION PRODUCTO: LOTE:
LOTE: CANTIDAD: FECHA DE CADUCIDAD: FECHA DE PRODUCCIÓN:	LOTE: CANTIDAD: FECHA DE CADUCIDAD: FECHA DE PRODUCCIÓN:
No de BULTO O CANASTILLA:	DESTINO:

Tabla 3. Etiquetas Identificativas de Lotes. Propiedad Intelectual de los autores, 2018.

Nota: Si se desea abreviar entonces, la indicación del lote irá precedida por la letra “L”, salvo en casos en que se distinga claramente de las demás indicaciones del etiquetado.
Ejemplo. L: 180713001, L: MP180713

2.2. INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y REPORTE

El sistema de rastreabilidad debe contar con una serie de instrumentos de colección de información, producción de datos y la generación de reportes que permita, primero el rastreo hacia delante, hacia atrás y de procesos del producto en cualquiera de sus etapas a lo largo de la cadena, y segundo la disponibilidad de información para auditorías de cumplimiento, ya sea como resultado de eventuales retiradas de producto del mercado o cualquier investigación que involucre situaciones de seguridad del producto en el mercado.

2.3. PASO II: TRAZABILIDAD HACIA ATRÁS

Se refiere a la recepción de productos. En este punto los registros son la clave necesaria para poder seguir el movimiento de los productos hacia su origen, esto es, de cualquier punto de la cadena de abastecimiento a su etapa anterior. La trazabilidad de la cadena puede romperse por completo si no se dispone de unos buenos registros al momento de recibir los productos adquiridos a los proveedores.



Figura 1. Trazabilidad hacia atrás (Nogales, 2011)

Teniendo en cuenta que las leyes legales vigentes no especifican el tipo de información que debe registrarse, ni la forma en que se deben llevar estos registros y tampoco obliga a que sea en forma electrónica. Entonces para el presente caso y, de acuerdo a las condiciones de la cadena de suministro objeto estudio se realiza lo siguiente procedimiento con el fin de obtener un adecuado sistema de rastreabilidad el cual suministre la información de manera rápida y exacta

2.3.1. Registros y Documentación

La identificación de datos de las materias primas e insumos que ingresan a la cadena de abastecimiento tiene la finalidad de seguir el rastro hasta el eslabón inmediatamente anterior de la cadena. Para ello se debe verificar y comprobar que cada una de las materias primas e insumos recibidos y los documentos soporte correspondientes sean correctos y coincidan con el pedido o compra realizada. Además, es de gran importancia que toda materia prima o insumo este identificado con un código del cual se llevará un registro.



(Rankia, 2016)

Es de suma importancia que la información recolectada de cada proveedor se actualice constantemente. Los datos específicos que se debe recoger sobre el producto y su emisor son los siguientes:

- ✓ De quién recibe los productos: Nombre del proveedor, empresa y datos de contacto.
- ✓ Qué es lo que se ha recibido: Producto o productos, lote o grupo de productos, lote, denominación y toda aquella información relevante acerca de la mercancía. Esta información deberá ir acompañada de un documento o factura que se pueda archivar para facilitar la identidad del producto.
- ✓ Cuándo se ha recibido: La fecha y momento exactos de la recepción.
- ✓ Qué cantidad se ha recibido: La cantidad por producto y el volumen total de cada uno de los productos recibidos.
- ✓ Destino de los productos: Dónde se han almacenado en el momento de la recepción y en qué condiciones.

A continuación, se presentan algunos formatos ejemplo referente al registro adecuado de información de recepción e identificación de materias primas, insumos y herramientas, mediante la agrupación de lotes según las características propias de la cadena de abastecimiento citrícola.

CONTROL DE TRAZABILIDAD HACIA ATRÁS								
(Materias primas vegetales, insumos y herramientas)								
Fecha	Hora	Descripción del producto	Cantidad	Lote	Proveedor	fecha de caducidad	Codificación interna	Ubicación destino
OBSERVACIONES								
INCIDENCIAS								
RESPONSABLE								

Formato 1. Control de trazabilidad hacia atrás (Ver Anexo 2). Adaptado de (CONSEBRO et. al, 2006)

2.4. PASO III: TRAZABILIDAD EN PROCESO

La Trazabilidad de Proceso o Interna, que no es más que poder obtener la traza que va dejando un producto por todos los procesos internos de una asociación, con sus manipulaciones, su composición, herramientas utilizadas, personal, lote. Es decir, todos los indicios que hacen o pueden poner en riesgo de contaminación el producto.

En un sistema de trazabilidad se debe recopilar una serie de información correspondiente a cada lote de producción con el fin de lograr una buena traza. A continuación, se presentan unos ítems en el que se resaltan aquellas faces importantes de la trazabilidad en proceso según las condiciones de la cadena de abastecimiento frutícola.

- ✓ Debe integrarse el acondicionamiento de las materias primas vegetales, insumos, envase, herramientas y todo aquello que afecte o pueda poner en riesgo la seguridad del producto, así como también los procesos que generan productos intermedios para su utilización posterior deberán mantenerse identificados de forma que no se pierda su trazabilidad.

También se debe tener en cuenta que los residuos susceptibles a reutilización deben ser trazables y estar bien identificados (*Ver Anexo 2. “Trazabilidad en proceso”*)

- ✓ En el envasado se debe tener en cuenta que es trazable todo aquello que entra en contacto directo con el producto, es decir que necesariamente debe ser registrado mediante un código único para su correcta trazabilidad.

En la trazabilidad del proceso se es necesario registrar de la siguiente información:

- ✓ **Materias primas utilizadas** (Incluidos insumos y envases):
 - Lote
 - Cantidad
 - Origen (Proveedor)
- ✓ **Productos intermedios, producto elaborado y residuos reutilizables**
 - Lote
 - Cantidad
 - Destino (Cliente)
- ✓ **Trazabilidad del lote del producto**
 - Personal que intervenga
 - Parámetros del proceso

NOTA: Únicamente será obligatorio trazar aquellos envases y embalajes que estén en contacto directo con el producto.

A continuación, se presenta el formato a diligenciar referente a trazabilidad en proceso.

CONTROL DE TRAZABILIDAD EN PROCESO								
(Envases, Embalajes)								
Fecha	Hora	Producto y Formato	Cantidad	Lote	Proveedor	fecha de caducidad	Codificación interna	Ubicación destino
OBSERVACIONES								
INCIDENCIAS								
RESPONSABLE								

Formato 2. Control de trazabilidad en proceso (Ver Anexo 3). Adaptado de (CONSEBRO et. al, 2006)

2.5. PASO IV: TRAZABILIDAD HACIA DELANTE

El objetivo de la trazabilidad hacia delante es saber cuáles son los productos expedidos y a su vez delimitados con algún tipo de información de trazabilidad y saber sus destinos y clientes, en otras palabras, es poder relacionar los productos elaborados con el eslabón siguiente de la cadena de suministro.

Como primera instancia se debe deben registrar los lotes que forman cada entrega, independientemente de cual sea el destino, distribuidor, detallista o minorista. Excepto los entregados al consumidor final. (Ver *Anexa, “Control de trazabilidad hacia adelante”*)

Se recomienda indicar en el formato o factura correspondiente, los lotes que componen cada entrega ya que facilita al comprador su gestión de trazabilidad.

Dado el caso que el responsable del transporte es directamente el cliente, será su responsabilidad controlar la trazabilidad, pero si es responsabilidad del productor, entonces se recomienda registrar el vehículo, conductor, fecha y toda la información requerida.



***Figura 2.** Trazabilidad hacia delante (Nogales, 2011)*

La correcta trazabilidad hacia delante necesita de la siguiente información:

Identificación y/o documentos que se deben registrar:

Cliente / Destino
Fecha de expedición
Producto
Lote
Cantidad
Fecha de caducidad

Identificación que debe aportar el cliente:

Producto
Lote
Cantidad
Fecha de caducidad

A continuación, se presenta el formato a diligenciar referente a trazabilidad hacia delante.

Empresa:		CONTROL DE TRAZABILIDAD HACIA DELANTE					
		(General)					
No de Comprobante / Factura	Cliente	Fecha / Hora de Expedición	Producto / Formato	Cantidad	Lote	Fecha de Caducidad / Consumo Preferente	Datos de Transporte (Conductor, Matricula. Etc.)
OBSERVACIONES							
INCIDENCIAS							
RESPONSABLE							

Formato 3. Control de trazabilidad hacia delante (Ver Anexo 4). Adaptado de (CONSEBRO et. al, 2006)

2.6. PASO V: GESTIÓN DE ALERTA Y CRISIS ALIMENTARIA

2.6.1. Establecer mecanismos de comunicación

Lograr una trazabilidad completa a lo largo de la cadena de suministro compete a todos los eslabones. Es responsabilidad de cada uno evitar que se quiebre la trazabilidad en el eslabón que representa, porque si ello ocurriese pueden verse perjudicados aquellos que estén cumpliendo suficientemente con el desarrollo del sistema de trazabilidad en su establecimiento.

Muchas empresas han tomado las medidas de exigir a sus proveedores que compartan con ellos la información sobre trazabilidad. Resulta muy positivo establecer protocolos o mecanismos comunes sobre cómo compartir la identificación y la información. Por ello, es muy útil mantener conversaciones con los proveedores y clientes para acordar entre todos qué información (composición, origen...) es crítica y para asegurar que se proporciona de una forma clara y comprensible.

2.6.2. Procedimiento de la gestión de alerta y crisis alimentaria

La asociación de productores debe establecer un plan de reacción o respuesta en caso de una crisis alimentaria, con el fin de solucionarla o evitar consecuencias mayores en el menor tiempo posible, estableciendo el flujo de información a las autoridades o posibles afectados, mediante el bloqueo o retiro de los productos que pueden estar implicados.

A continuación, se presentan los pasos referentes a la gestión de una alerta o crisis alimentaria, es decir se explica los componentes a seguir en caso de presentarse una crisis o riesgo causado por contaminación alimentaria:

2.6.2.1. Potencial alerta o crisis alimentaria

Es el preciso momento en que cualquier miembro de la asociación de pequeños productores detecte un problema que puede ser una posible crisis o riesgo alimentario, la información sobre esta alerta puede llegar de distintas vías (información interna, comunicación del cliente o proveedor o cualquier medio de comunicación). Una vez detectado el problema se debe analizarlo.



(Ecológica, 2018)

2.6.2.2. Designar y convocar un grupo de actuación ante crisis y riesgos

Se debe designar a un grupo de productores el cual se encargará de la gestión de todo el proceso ante una crisis alimentaria, desde la detección del problema hasta su solución.

Las funciones del grupo de actuación ante una posible crisis son:

- ✓ Caracterizar y evaluar la crisis de alerta alimentaria
- ✓ Proponer y gestionar planes de solución para recuperar la situación de normalidad
- ✓ Dirigir, definir y poner en marcha la política de comunicación
- ✓ Establecer procedimientos, controles y evaluar los objetivos y acciones a llevar a cabo



(Schulbilder, 2016)

2.6.2.3. Localización y recopilación de la información disponible

El grupo de actuación designado gestiona la recopilación de toda la información existente acerca de la alerta que se ha presentado.

Para ello sería necesario haber aplicado correctamente el sistema de gestión de trazabilidad expuesto en el punto anterior y disponer de los registros establecidos que permitan la identificación y localización de los productos potencialmente afectados. En este caso y si se procede se debe dar aviso de la situación a la autoridad competente (INVIMA, ICA, Ministerio de Salud y Protección Social)



(Tutorial, 2014)

2.6.2.4. Evaluación y clasificación

En función de la información recopilada el grupo de actuación determina la causa que ha provocado la crisis y si existe un riesgo real o potencial que provoque efectos negativos a la salud del consumidor.

Las potenciales causas del desencadenamiento de una alerta o crisis alimentaria son:

- ✓ Un riesgo real que ya ha provocado efectos sobre la salud, acompañado o no de información pública del mismo.
- ✓ Un riesgo potencial que aún no ha provocado efectos sobre la salud, pero que está en el mercado.
- ✓ Un riesgo potencial del que no se conoce su capacidad para provocar efectos
- ✓ Un simple tratamiento informativo, sin existencia de riesgo real, pero si potencial.
- ✓ Un simple tratamiento informativo, sin existencia de riesgo real ni potenciales.



(123RF, 2018)

Para la clasificación de las situaciones de crisis alimentarias se tiene en cuenta:

I. El riesgo sobre la salud.

Grado 1: Riesgo Real

Grado 2: Riesgo Potencial

Grado 3: No existe riesgo

II. La extensión geográfica.

Grado 1: Internacional

Grado 2: Nacional

Grado 3: Local

III. La presencia en la opinión pública.

Grado 1: Presencia en la opinión pública

Grado 2: No presencia en la opinión pública

2.6.2.5. Notificación a la autoridad competente

La información a transmitir a la autoridad competente será:

- ✓ Toda la información relativa a la existencia de algún riesgo vinculado a un producto en el mercado (riesgo, localización...)
- ✓ La declaración de la situación de alerta o crisis, su clasificación y descripción.
- ✓ Las medidas provisionales adoptadas
- ✓ La composición del grupo de actuación ante alertas y crisis alimentarias
- ✓ Las medidas que se vayan adoptando
- ✓ Cualquier hallazgo relevante que se produzca durante la gestión de alerta o crisis.



MINSALUD



2.6.2.6. Confirmación o desestimación de la alerta o crisis alimentaria

Si existe riesgo el grupo de actuación y la autoridad competente actuarán en consecuencia.

Según el tipo de crisis las posibles actuaciones serán:

- ✓ Retirar el producto e inmovilizarlo
- ✓ Reprocesar el producto para que vuelva a ser apto para el consumo.
- ✓ Destruir el producto
- ✓ No retirar el producto si el análisis previo así lo determina



(AgroUniverso, 2017)

En cualquier caso, estas actuaciones deberán estar autorizadas por la autoridad competente.

En función del tipo de crisis el grupo de actuación deben decidir si es necesario comunicarla y quienes comunicarle (clientes, proveedores, consumidores...)

En cualquier caso, se debe:

- ✓ Minimizar la exposición del consumidor al posible riesgo alimentario y
- ✓ Evitar percepciones incorrectas que afecten a la reputación, imagen y /o recursos del sector afectado.

2.6.2.7. Actuaciones posteriores

En función del tipo de crisis alimentaria su resolución puede implicar.

- ✓ Analizar las implicaciones y responsabilidades
- ✓ Prevenir repercusiones inmediatas
- ✓ Analizar y prevenir los efectos a largo plazo
- ✓ Acciones correctivas para mejorar los procesos que no han funcionado correctamente
- ✓ Informar a las partes involucradas que el problema está solucionado y dar a conocer las medidas que se tomaron para su solución
- ✓ Evaluar y medir los resultados
- ✓ Declaración final de la crisis
- ✓ Agradecer las colaboraciones.



(Global, 2018)

3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

A efectos de aplicación en la presente guía, se establece el siguiente glosario de términos:

Agrupación de productos: Conjunto de unidades de un producto con un mismo código de identificación, que permite ser gestionado como un todo en la cadena agroalimentaria.

Comprobante: Documento que edita el proveedor y que sirve de justificante de la entrega de mercancía al cliente.

Alimento: se entenderá por “alimento” (o “producto alimenticio”) cualquier sustancia o producto destinados a ser ingeridos por los seres humanos o con probabilidad razonable de serlo, tanto si han sido transformados entera o parcialmente como si no.

Auditoría: Un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y sus resultados se corresponden con los planes previstos, y si éstos se aplican eficazmente y son adecuados para alcanzar los objetivos.

Autoridad Competente: Las Administraciones Central, Autonómica y Local, dentro del ámbito de sus respectivas competencias.

Cadena agroalimentaria: una sucesión continua de actividades que sufre un alimento, desde la producción primaria pasando por la producción de piensos para animales, hasta la venta o suministro de alimentos al consumidor final.

Cliente: La siguiente persona u operador económico en la cadena alimentaria a quien se vende o facilita el alimento.

Consumidor final: el consumidor último de un producto alimenticio que no empleará dicho alimento como parte de ninguna operación o actividad mercantil en el sector de la alimentación.

Control: La realización de una serie programada de observaciones o mediciones a fin de obtener una visión general del grado de cumplimiento de la legislación sobre alimentos.

Control oficial: Toda forma de control que efectúe la autoridad competente para verificar el cumplimiento de la legislación de alimentos.

Empresa alimentaria: toda empresa pública o privada que, con o sin ánimo de lucro, lleve a cabo cualquier actividad relacionada con cualquiera de las etapas de la producción, la transformación y la distribución de alimentos.

Factura: Documento que emite el proveedor para hacer efectivo el importe de la mercancía entregada al cliente. Puede coincidir con el documento de acompañamiento comercial.

Incumplimiento: El hecho de no cumplir la legislación en materia de productos (piensos y alimentos).

Inspección: El examen de todos los aspectos relativos a los piensos, los alimentos, la salud animal y el bienestar de los animales, a fin de verificar que dichos aspectos cumplen los requisitos legales establecidos en la legislación sobre piensos y alimentos, así como en la normativa en materia de salud animal y bienestar de los animales.

Lote: Conjunto de unidades de venta de un producto alimenticio producido, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente idénticas.

Materia prima vegetal: Se conoce como materia prima vegetal a la materia extraída de la naturaleza y que recibe un proceso de transformación y se convierte en un bien de consumo

Producto: Todo aquello que se ofrece en el mercado con la intención de satisfacer la necesidad del consumidor (alimento, pienso, animal destinado a la producción de alimentos)

Proveedor: La persona u operador económico inmediatamente anterior en la cadena alimentaria, quien vende o facilita el alimento.

Rastreabilidad/rastreo: Ver definición de trazabilidad.

Riesgo: la ponderación de la probabilidad de un efecto perjudicial para la salud y de la gravedad de ese efecto, como consecuencia de un factor de peligro.

Trazabilidad: También llamada rastreabilidad o rastreo. 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 destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo. Capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapa(s) especificada(s) de la producción.

Trazabilidad hacia atrás: También llamada “trazabilidad de proveedores”: Posibilidad de conocer qué productos entran en la empresa y quiénes son sus proveedores.

Trazabilidad interna o de procesos: También llamada “trazabilidad de proceso”. Trazabilidad de los productos dentro de la empresa (independientemente de si se producen o no nuevos productos).

Trazabilidad hacia delante: También llamada “trazabilidad de clientes”: Posibilidad de conocer qué productos salen de la empresa y a quién se han vendido o facilitado.

Validación: La obtención de pruebas que demuestren que la medida o medidas de control de higiene de los alimentos o piensos seleccionadas para controlar un peligro en un alimento o un pienso son capaces de controlar, de manera constante, el peligro al nivel especificado.

Verificación: La confirmación, mediante examen y estudio de pruebas objetivas, de si se han cumplido los requisitos especificados.

II. FORMATOS

Control de trazabilidad hacia atrás (Anexo 2).

CONTROL DE TRAZABILIDAD HACIA ATRÁS								
(Materias primas vegetales, insumos y herramientas)								
Fecha	Hora	Descripción del producto	Cantidad	Lote	Proveedor	fecha de caducidad	Codificación interna	Ubicación destino
OBSERVACIONES								
INCIDENCIAS								
RESPONSABLE								

Control de trazabilidad en proceso (Anexo 3).

[illegible]

Control de trazabilidad en almacenes (Anexo 3.1 – Si aplica)

CONTROL DE TRAZABILIDAD EN ALMACENES							
Denominación del producto y formato	Cantidad de entrada	Lote / Código de identificación interno	Fecha y Hora de Ingreso	Fecha y Hora de Salida	Lote / Código de Salida	Cantidad de salida	Destino
OBSERVACIONES							
INCIDENCIAS							

Empresa: _____

Fecha: _____

CONTROL DE TRAZABILIDAD EN ALMACENES

ADICION O MEZCLA					PRODUCTO			Ubicación Destino
HORA	LINEA (Producto)	MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y HERRAMIENTAS (Envases)	Lote o Codificación interna	Cantidad	Producto / Formato	Lote	Cantidad	
OBSERVACIONES								
INCIDENCIAS								
RESPONSABLE								

Control de trazabilidad hacia adelante (Ver Anexo 4).

Empresa:		CONTROL DE TRAZABILIDAD HACIA DELANTE					
(General)							
No de Comprobante / Factura	Cliente	Fecha / Hora de Expedición	Producto / Formato	Cantidad	Lote	Fecha de Caducidad / Consumo Preferente	Datos de Transporte (Conductor, Matricula. Etc.)
OBSERVACIONES							
INCIDENCIAS							
RESPONSABLE							

Etiquetas Identificativas

ETIQUETAS IDENTIFICATIVAS (Lotes de producto final)	
DENOMINACION PRODUCTO: LOTE:	DENOMINACION PRODUCTO: LOTE:
LOTE: CANTIDAD: FECHA DE CADUCIDAD: FECHA DE PRODUCCIÓN:	LOTE: CANTIDAD: FECHA DE CADUCIDAD: FECHA DE PRODUCCIÓN:
No de BULTO O CANASTILLA:	DESTINO:

DENOMINACION PRODUCTO: LOTE:	DENOMINACION PRODUCTO: LOTE:
LOTE: CANTIDAD: FECHA DE CADUCIDAD: FECHA DE PRODUCCIÓN:	LOTE: CANTIDAD: FECHA DE CADUCIDAD: FECHA DE PRODUCCIÓN:
No de BULTO O CANASTILLA:	DESTINO:

III. INDICE DE TABLAS, FIGURAS Y FORMATOS

1. REFERENTE A TRABAJO DE GRADO

Figura 1. Cuadro sinóptico referente al marco conceptual.

Figura 2. Cuadro sinóptico referente a marco normativo legal

Figura 3. Canales de comercialización tradicionales para cítricos en Colombia

Figura 4. Herramientas que apoyan la trazabilidad

Figura 5. Flujograma de la gestión de una alerta o crisis alimentaria

Figura 6. Diagrama insumos utilizados con mayor frecuencia

Tabla 1. Organismos causantes de afecciones transmitidas por los alimentos

Tabla 2. Calendario de cosechas de cítricos en Colombia

Tabla 3. Árbol de problemas cadena de cítricos en Colombia

Tabla 4. Múltiples funciones de los sistemas de trazabilidad

Tabla 5. Referente de regulaciones vigentes en Colombia

Tabla 6. Comparación cadenas con BPA y sin BPA

Tabla 7. Comparación beneficios BPH

Tabla 8. Ejemplos código de lote

Tabla 9. Control de expedición e identificación del producto final

Tabla 10. Relevancia factores que causan pérdidas económicas

Tabla 11. Tipos de almacenamiento de producto en la cadena objeto estudio

2. REFERENTE A GUÍA PRÁCTICA DE TRAZABILIDAD

Guía Práctica de Trazabilidad. (Ver Anexo 1)

Figura 1. Trazabilidad hacia atrás (Nogales, 2011)

Figura 2. Trazabilidad hacia delante (Nogales, 2011)

Formato 1. Control de trazabilidad hacia atrás (Ver Anexo 2). Adaptado de (CONSEBRO et. al, 2006)

Formato 2. Control de trazabilidad en proceso (Ver Anexo 3). Adaptado de (CONSEBRO et. al, 2006)

Formato 2.1. Control de trazabilidad en almacenes (Anexo 3.1 – Si aplica). Adaptado de (CONSEBRO et. al, 2006)

Formato 2.2. Control de trazabilidad en almacenes - Mezcla de Lotes (Anexo 3.2 – Si aplica). Adaptado de (CONSEBRO et. al, 2006)

Formato 3. Control de trazabilidad hacia delante (Ver Anexo 4). Adaptado de (CONSEBRO et. al, 2006)

Tabla 1. Estimación del Riesgo. Tomado de: cartilla BPA, ICA, 2009

Tabla 2. Recomendaciones para la identificación de Lotes. Propiedad Intelectual de los autores, 2018.

Tabla 3. Etiquetas Identificativas de Lotes. Propiedad Intelectual de los autores, 2018.

CONCLUSIONES

La metodología propuesta permite al pequeño productor colombiano sentar las bases de un mecanismo de trazabilidad acorde con las características de una cadena de abastecimiento frutícola. En este caso la población objeto de estudio hace parte de un grupo de productores de cítricos en el centro del departamento del Valle del Cauca, a los cuales les será de gran utilidad conocer las herramientas que aquí se han propuesto, con ellas puede obtener productos de calidad, inocuidad e higiene. Se propuso la metodología con el fin de controlar los riesgos y peligros que se pueden hallar en la producción de frutas, por lo tanto, si se logra implementar la trazabilidad según lo propuesto en la guía se podrían llegar a obtener beneficios como minimización de riesgos en los procesos, aumento de calidad e inocuidad de los productos, aumento de la confianza en los consumidores y abrir puertas hacia nuevos mercados.

Al realizar un diagnóstico en la cadena de abastecimiento objeto de estudio, se evidenció debilidades en cuanto a conceptos de sistemas de trazabilidad, se logró identificar la ausencia absoluta de la misma, esto debido a la complejidad de abordar estos temas. Por lo tanto, el proyecto fue orientado en proponer una guía que permita al citricultor manejar prácticas y procedimientos que paso a paso le ayuden a alcanzar las bases de un buen mecanismo de trazabilidad.

Es importante resaltar que la trazabilidad no es un sistema independiente, es un conjunto de herramientas, elementos y prácticas como guías de BPA, BPH y manuales de inocuidad, los cuales bien implementados, permiten sentar las bases de un entorno productivo controlado, inocuo e higiénico.

Para lograr los objetivos del proyecto, se hizo un análisis comparativo entre el sistema objeto estudio y la literatura que actualmente existe de referencia sobre trazabilidad y cadenas de abastecimiento frutícolas en Colombia. Dicho análisis permitió identificar que la literatura está bastante acorde con la situación que se presenta en el campo colombiano, se pudo evidenciar entre otros aspectos, que en la mayoría de los casos los pequeños productores no cuentan con los recursos suficientes para implementar mejoras tecnológicas en su unidad productiva. Este punto fue importante para el proyecto, puesto que planteó las bases para una propuesta de trazabilidad que sea acorde con la situación y características actuales de los citricultores del sector.

Se tomaron de referencia las guías mencionadas anteriormente, las cuales fueron adaptadas a las características y aspectos propios del sector y para lograr una mejor orientación de las mismas y un buen manejo de los conceptos de trazabilidad, se presenta a los pequeños productores una serie de formularios y formatos de fácil entendimiento y aplicación.

Finalmente, se presenta la propuesta de guía de trazabilidad, la cual fue estructurada a partir de información tomada de guías de trazabilidad internacionales, manuales de BPA, BPH y manual de claves de la inocuidad. Combinando todos los aspectos que albergan estas guías, se logra organizar un manual práctico que sirve de apoyo a los pequeños productores para que puedan implementar prácticas que logren alcanzar la inocuidad y calidad de los productos y que a la vez sean de fácil acceso según las características de su sector.

Bibliografía

- AECOSAN. (2009). *Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria. Madrid - España*. Obtenido de Agencia Española de consumo, seguridad alimentaria y nutrición: <http://www.aecosan.msssi.gob.es>
- Alarcón, F. (2017). *Propuesta de un sistema de trazabilidad para la cadena de suministro agrícola en un contexto de colaboración*. Valencia - España: Universidad Politécnica de Valencia. Master en Ingeniería avanzada de Producción, Lgística y Cadena de Suministro.
- ANMAT. (2001). *Manual de Procedimientos para el Retiro de Alimentos del Mercado*. Buenos Aires - Argentina.
- Anticimex. (08 de Febrero de 2018). *anticimex.com*. Obtenido de Seguridad Alimentaria: Principales Plagas: <https://www.anticimex.com/es-ES/seguridad-alimentaria/seguridad-alimentaria-principales-plagas/>
- Arroyo.et.al. (2010). *Prácticas de Higiene y Sanidad en la Preparación de alimentos*. Deleg. Cuauhtémoc, México, D.F.
- Ballou, R. (2004). *Logística - Administración de la cadena de suministro. Quinta edición*. Mexico: Pearson Educación.
- Caballero, A., & Lengomin, M. (1998). *Causas más frecuentes de problemas sanitarios en alimentos*. La Habana - Cuba: Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos.
- Cámara.de.comercio.de.Medellín-Antioquia. (2016). *Cadena de Cítricos en Antioquia*. Medellín. Colombia.
- Capoor, S., Rao, D., & Viswanath, S. (2010). Greening Disease of Citrus in the Deccan Trap Country and its Relationship with the Vector, *Diaphorina citri* Kuwayama. *International Organization of Citrus Virologists Conference Proceedings (1957-2010)* (págs. 43-49). California: eScholarship - University of California.
- CCI. (2009). *Mis Buenas Prácticas Agrícolas "Guía para agro-empresarios"*. Bogotá D.C. - Colombia.

- CEDAF. (2013). *Guía General de Rastreabilidad para Frutas - Proyecto Piloto para el Establecimiento de un Sistema Nacional*. República Dominicana.
- CEPAL. (2001). *Desarrollo económico local y descentralización en América Latina: Análisis comparativo*. Santiago de Chile: Proyecto Regional de Desarrollo Económico Local y Descentralización.
- Cermeli..et.al. (2007). *Distribución del psílido asiático de los cítricos (Diaphorina citri Kuwayama (Hemiptera, Psyllidae) y presencia de Tamarixia radiata (Waterston) (Hymenoptera, Eulophidae) en Venezuela*. Venezuela: Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Museo de Insectos de Interés Agrícola, Protección Vegetal. Edificio 02. Área Universitaria Vía El Limón.
- CIEB. (2015). *Centro de Información Empresarial (CIEB) - Cámara de Comercio de Bogotá*. Obtenido de Programa de Apoyo Agrícola y Agroindustrial: http://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/46/discover?filtertype=author&filter_relational_operator>equals&filter=Programa+de+Apoyo+Agr%C3%ADcola+y+Agroindustrial
- CITRICAUCA.et.al. (2014). *MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN CULTIVOS DE CÍTRICOS EN EL SUROESTE ANTIOQUEÑO*. Antioquia.
- Consebro.et.al. (2006). *Guía básica de gestión de Trazabilidad en el sector alimentario de Navarra - Subsector, Preparación y Conservación de Frutas y Hortalizas*. Navarra - España.
- Diario.ABC. (2009). *Trazabilidad: Una práctica que debe ir creciendo*. Asunción - Paraguay : © Copyright.
- Diario.el.País. (13 de Marzo de 2013). *En casi medio país hay inseguridad alimentaria: Viceministro de salud*. Obtenido de El País.com.co: <http://www.elpais.com.co/colombia/en-casi-medio-pais-hay-inseguridad-alimentaria-viceministro-de-salud.html>

- Diario.El.Tiempo. (2017). *Diario el Tiempo.com*. Obtenido de El país, en alerta por enfermedad letal que ataca a los cítricos: <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/la-enfermedad-hlb-preocupa-al-sector-agricola-colombiano>
- Diario.Republica. (2015). *Por qué es tan importante la trazabilidad alimentaria?* Diario Digital Republica.
- Díaz, M. (2015). *Inocuidad en alimentos tradicionales: el queso de poro Balancán como un caso estudio*. México: Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Lerma.
- DIPOLE. (2017). *Implementar Trazabilidad*. Dipole- RFID.
- DIPOLE. (2017). Tecnología NFC. *DIPOLE- RFID*.
- FAO. (2004). *Mejoramiento de la Calidad e Inocuidad de las Frutas y Hortalizas Frescas: Un Enfoque Práctico. Manual para Multiplicadores*. Roma.
- FAO. (2014). *Plan de Acción Nacional de Colombia en el Manejo de HLB Integrado a la Gestión Regional de la FAO*. Bogotá - Colombia.
- FAO. (2016). *Manual para manipuladores de alimentos - instructor*. Washington,D.C.: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) . Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i5896s.pdf>
- FAO, & OMS. (2003). *Garantía de la Inocuidad y Calidad de los Alimentos: Directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos*. Roma.
- FAO, & OPS. (2015). *El tema del Día Mundial de la Salud 2015 es la inocuidad de los alimentos*. Paraguay : Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.
- Fernandez, A. (2004). Implementación de la trazabilidad en la industria agroalimentaria. *Agro Enfoque*, 1.
- Gombas. (2012). *6 Pasos a seguir para sobrevivir un retiro de producto del mercado*. Recall Steps To Follow” & “How To Handle A Recall”.

- Gómez, R. (2010). *Logística Inversa un Proceso de Impacto Ambiental y Productividad*. Caldas - Antioquia: Corporación Universitaria Lasallista.
- GS1. (2003). *Implementación de Trazabilidad EAN.UCC, Proyecto TRACE-1*. Buenos Aires - Argentina: gs1.org.ar.
- GS1. (Septiembre de 2013). *Global Traceability Standard*. Obtenido de Guía GS1 de implementación de trazabilidad : https://www.gs1.org.ar/documentos/Guia_GS1_Traza_Centros_Asistenciales.pdf
- GS1. (2015). Obtenido de <https://www.gs1co.org/comunidad/proyectos/eoiniciativas/que-es-la-trazabilidad.aspx>
- GS1. (2016). *GS1- El lenguaje global de los negocios* . Ecuador: gs1ec.org.
- Hernandez, R. (2009). *IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DEL SECTOR FRUTÍCOLA EN*. Bogotá - Colombia: UNIVERSIDAD DE LA SALLE - FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.
- Herrera, M., & Orjuela, A. (2014). *Perspectiva de trazabilidad en la cadena de suministro de frutas: Un enfoque desde la Dinámica de sistemas*.
- IBEC.SYSTEMS. (2018). *Trazabilidad Industrial*. Bilbao, España.
- ICA.et.al. (2009). *Mis buenas prácticas agrícolas "Guía para agroempresarios"*. Bogotá - Colombia.
- Impulsa. (2017). *CÓMO IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN MI LÍNEA DE PRODUCCIÓN*. Republica Dominicana: Foro Empresarial Impulsa.
- INFOBAE. (2017). *HLB, La enfermedad "Sin cura" que destruye los cítricos*. Argentina: Diario Digital Argentino INFOBAE.
- INTA. (2016). *BPA. Guía de implementación*. Catamarca - Argentina.
- iProfesional. (26 de Octubre de 2011). *iProfesional.com - Argentina*. Obtenido de ¿Qué son códigos QR y cómo funcionan para dar acceso a productos y servicios?:

<http://www.iprofesional.com/notas/124626-Qu-son-los-cdigos-QR-la-tecnologa-que-ofrece-una-nueva-va-de-acceso-a-productos-y-servicios>

ISO.8402. (1994). *International Organization for Standardization*. Obtenido de <https://www.iso.org/search.html?q=traceability>

Lasallista, C. U. (2012). *Citrus: Growing, Postharvest and Industrialization*. Obtenido de Lasallian Research and Science Series. Caldas - Colombia: http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_211_Publicacion-CitricosCultivoPoscosechaeIndustrializacion.pdf

Loaharanu. (2001). *Creciente demanda de alimentos inocuos, la tecnología de las radiaciones constituye una respuesta oportuna*. Viena: Boletín del OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica).

Manual de Buenas Prácticas Agrícola, A. (2014).

Martínez, L. (2016). *Seguridad Alimentaria, Autosuficiencia y Disponibilidad del Amaranto en México*. México: Revista Problemas del Desarrollo.

MinAgricultura. (2014). *CADENA DE CÍTRICOS EN COLOMBIA*. Ibagué.

MinAgricultura. (2014). *CADENA DE LOS CÍTRICOS*. Bogotá.

MinAgricultura. (2014). *Cadena de los Cítricos en Colombia*. Manizales - Colombia.

MinAgricultura, & CECOPESCA. (2012). *Guía para la retirada de productos del mercado*. Madrid - España.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. (2005). *La cadena de cítricos en Colombia: Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005*. Bogotá .

Ministerio de Agricultura, P. A. (2017). *Higiene y Trazabilidad*. España.

Ministerio.de.Agricultura.y.Desarrollo.Rural. (2005). *La Cadena de Citricos en Colombia una Mirada Global de su Estructura y Dinámica*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y

Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia:
http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Cadenas/caracterizacion_citricos_2005.pdf

Ministerio.de.Sanidad.y.consumo, & Agencia.Española.de.Seguridad.Alimentaria. (2004). *Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria*. Madrid - España.

Nieto, & Adarme. (2014). *Guía técnica para orientar procesos de certificación en buenas prácticas agrícolas (BPA) desde un enfoque logístico*. Obtenido de Univesidad Nacional - Bogotá: <http://www.bdigital.unal.edu.co>

OMS. (2007). *MANUAL SOBRE LAS CINCO CLAVES DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS*.

OMS. (2017). *Inocuidad de los alimentos*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/>

OMS. (2017). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Inocuidad de los Alimentos : <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

Penalva, J. (25 de Enero de 2011). *Xataka.com*. Obtenido de NFC: qué es y para qué sirve: <https://www.xataka.com/moviles/nfc-que-es-y-para-que-sirve>

PHYTOMA. (2003). *Seguridad Alimentaria, Trazabilidad en la Sanidad Vegetal y riesgo del tráfico ilegal de productos fitosanitarios*. Valencia - España.

Pinzón, R. (2010). Trazabilidad. En R. P. Cepeda, *Revista RECITEIA Vol 6 No.2* (págs. 13-20). Cali - Colombia: 2006 RECITEIA.

PNF. (2006). *Diagnóstico y análisis de los recursos de la fruticultura en Colombia*. Cali - Colombia.

Revista.Dinero. (2014). 10 beneficios del código de barras. *Revista Dinero*.

Revista.E-BOOK. (2018). [EBOOK] SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA LA TRAZABILIDAD EN ALMACÉN. *Revista E-BOOK*.

- Revista.Intagri. (2017). *Inocuidad y trazabilidad: factores estrategicos de la agroindustria mundial para la seguridad y defensa alimentaria*. México.
- Rincón, D., Fonseca, E., & Orjuela, A. (2017). Hacia un marco conceptual común sobre trazabilidad en la cadena de suministro de alimentos . *Revista Ingeniería*, 2-13.
- Riviera, M. (2011). *Seguridad Alimentaria: un concepto con doble significado*. Bogotá - Colombia: Revista Soberanía alimentaria, biodiversidad y culturas.
- Rodriguez, J. (07 de Mayo de 2013). *Consumer*. Obtenido de La inocuidad de las frutas y hortalizas frescas: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2004/07/07/13250.php>
- SBQ.Consultores. (2015). *SBQ Consultores - Solutions for your Business Quality*. Obtenido de La importancia de la trazabilidad en la seguridad alimentaria: <https://www.s bqconsultores.es/la-importancia-de-la-trazabilidad-en-la-seguridad-alimentaria-2/>
- Secretaria.de.Agricultura.y.Desarrollo.Rural.de.Antioquia. (2012). *Diagnóstico inicial de la cadena de cítricos en el departamento de Antioquia*. Medellín - Colombia.
- SENASICA. (2016). *Inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera*. Colombia.
- Sierra Botero, D. (2014). Antioquia.
- Soler, M., & Riviera, M. (2011). *EL ENFOQUE DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA: MÁS ALLÁ DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA*. España: Universidad Autónoma de Barcelona & Universidad de Sevilla.
- Télam. (22 de Octubre de 2016). *La importancia del control para evitar la enfermedad HLB en los cítricos*. Obtenido de Agencia Nacional de Noticias Télam - Argentina: <http://www.telam.com.ar/notas/201610/167913-la-importancia-del-control-para-evitar-la-enfermedad-hbl.html>
- Tiempo, D. e. (2017). *Diario el Tiempo.com*. Obtenido de El país, en alerta por enfermedad letal que ataca a los citricos.