



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

**ANÁLISIS DE PELIGROS Y CONTROLES PREVENTIVOS BASADOS EN EL RIESGO  
HARPC, PARA FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A.**

**Ana Laura Baeza Gracias**

Asesorado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano

Guatemala, enero de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE PELIGROS Y CONTROLES PREVENTIVOS BASADOS EN EL  
RIESGO HARPC, PARA FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ANA LAURA BAEZA GRACIAS**

ASESORADO POR LA INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA

CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ENERO DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Ing. Sindy Massiel Godínez Bautista
EXAMINADORA	Ing. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
SECRETARIA	Ing. Lesbia Magalí Herrera López.

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **ANÁLISIS DE PELIGROS Y CONTROLES PREVENTIVOS BASADOS EN EL RIESGO HARPC, PARA FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 25 de septiembre de 2017.

**Ana Laura Baeza Gracias**



Guatemala, 24 de julio de 2019.  
REF.EPS.DOC.533.07.19.

Ingeniero  
Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Argueta Hernández:

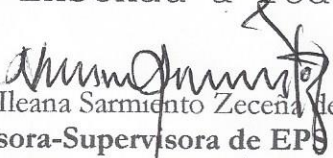
Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Ana Laura Baeza Gracias, Registro Académico No. 200011300** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **ANÁLISIS DE PELIGROS Y CONTROLES PREVENTIVOS BASADOS EN EL RIESGO HARPC, PARA FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecena de Serrano

**Asesora-Supervisora de EPS**

Área de Ingeniería Mecánica Industrial

NISZdS/ra





Guatemala, 24 de julio de 2019.  
REF.EPS.D.271.07.19

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **ANÁLISIS DE PELIGROS Y CONTROLES PREVENTIVOS BASADOS EN EL RIESGO HARPC, PARA FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A.**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Ana Laura Baeza Gracias** quien fue debidamente asesorada y supervisada por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS

OAH /ra





REF.REV.EMI.077.019

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ANÁLISIS DE PELIGROS Y CONTROLES PREVENTIVOS BASADOS EN EL RIESGO HARPC, PARA FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S. A.**, presentado por la estudiante universitaria **Ana Laura Baeza Gracias**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval.

Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2019.

/mgp



REF.DIR.EMI.009.020

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ANÁLISIS DE PELIGROS Y CONTROLES PREVENTIVOS BASADOS EN EL RIESGO HARPC, PARA FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A.**, presentado por la estudiante universitaria **Ana Laura Baeza Gracias**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

**Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas**  
**DIRECTOR**

**Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**



Guatemala, enero de 2020.

/mgp





Ref. DTG.025.2020

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ANÁLISIS DE PELIGROS Y CONTROLES PREVENTIVOS BASADOS EN EL RIESGO HARPC, PARA FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A.**, presentado por la estudiante universitaria: **Ana Laura Baeza Gracias**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada  
Decana



Guatemala, enero de 2020

AACE/asga

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por ser la fuente de bondad y conocimiento en el ser humano.
<b>Mis padres</b>	Bernardo Haroldo Baeza Bran (q.e.p.d) y Marta Yolanda Gracias Recinos de Baeza, por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida.
<b>Mi esposo</b>	Luis Felipe Moreira, por ser mi amigo, pareja y compañero de vida.
<b>Mis hijas</b>	Brittanie Michelle y Paula Rebeca, por ser la luz y el motor de mi vida.
<b>Mis hermanas</b>	Rita, Zayda, Tania y Adriana Baeza Gracias por su apoyo y cariño.
<b>Mi madrina</b>	Josefa Cuyún (q.e.p.d) por su apoyo incondicional.
<b>Familia Moreira Solares</b>	A cada uno, pero en especial a Carmelina Solares de Moreira.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por brindarme la oportunidad de cumplir con mis estudios universitarios.

**Facultad de Ingeniería**

Por ser la fuente de conocimientos y enseñarme a ponerlos en práctica.

**Frutas Tropicales  
de Guatemala, S.A.**

A todas las personas que me apoyaron con su asesoría y experiencia. En especial a Abner Palacios.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	XIX
1. GENERALIDADES DE FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A. ....	1
1.1. Descripción .....	1
1.2. Visión.....	2
1.3. Misión.....	2
1.4. Valores.....	3
1.5. Estructura organizacional .....	5
1.6. Departamento de calidad.....	10
1.7. Departamento agrícola .....	11
1.8. Departamento de producción .....	12
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. ANÁLISIS DE PELIGROS Y CONTROLES PREVENTIVOS BASADOS EN EL RIESGO HARPC.....	13
2.1. Diagnóstico de la situación actual .....	13
2.1.1 Análisis FODA.....	13
2.2. Proceso de empaque.....	34
2.2.1. Arveja.....	36

	2.2.2.	Aguacate.....	42
2.3.		Sistema de inocuidad actual .....	47
	2.3.1.	Plan de inocuidad alimentaria.....	48
	2.3.2.	Buenas prácticas de manufactura .....	52
	2.3.3.	Programas de prerrequisitos.....	58
	2.3.4.	Plan HACCP .....	60
2.4.		Aplicación de HARPC .....	61
	2.4.1.	Antecedentes.....	62
	2.4.2.	Descripción de la empresa y equipo de inocuidad..	63
	2.4.2.1.	Descripción del producto, distribución, consumidores y uso previsto .....	64
	2.4.2.2.	Descripción del proceso.....	73
	2.4.2.3.	Diagrama de flujo.....	78
	2.4.3.	Análisis de peligros.....	82
	2.4.3.1.	Identificación de los controles preventivos .....	83
	2.4.3.2.	Descripción de los controles preventivos en el proceso.....	99
	2.4.3.3.	Procedimientos de validación .....	105
	2.4.3.4.	Pruebas de verificación.....	106
	2.4.3.5.	Controles preventivos de alérgenos....	106
	2.4.3.5.1.	Identificación de alérgenos en ingredientes .....	107
	2.4.3.5.2.	Lista de verificación de alérgenos .....	107
	2.4.3.6.	Controles preventivos de saneamiento .....	108
	2.4.3.6.1.	Zonificación higiénica	

	de áreas .....	109
	2.4.3.6.2 Monitoreo .....	111
2.4.3.7	Programas de controles preventivos de la cadena de suministro .....	113
	2.4.3.7.1. Identificación de proveedores aprobados que requieren un control .....	114
	2.4.3.7.2. Procedimiento de recepción de ingredientes que requieren un control aplicado.....	115
	2.4.3.7.3. Procedimientos de verificación .....	120
	2.4.3.8. Procedimiento de implementación .....	123
	2.4.3.9. Plan de retiro del mercado .....	126
	2.4.3.10. Revisiones propuestas .....	126
2.5.	Costos de implementación .....	127
3.	FASE DE INVESTIGACIÓN. PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS EN EL PROCESO .....	129
	3.1. Diagnóstico de la situación actual .....	129
	3.2. Identificación de los residuos generados en el proceso .....	129
	3.3. Cuantificación de los residuos .....	132
	3.4. Propuesta para la reducción de residuos .....	134
	3.5. Costos de implementación .....	140

4.	FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN .....	143
4.1.	Diagnóstico de las necesidades de capacitación .....	143
4.2.	Plan de capacitación .....	146
4.3.	Resultados y evaluación de la capacitación de inocuidad.....	152
4.4.	Costos de la propuesta .....	156
	CONCLUSIONES.....	159
	RECOMENDACIONES .....	161
	BIBLIOGRAFÍA.....	163

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de Frutesa .....	9
2.	Boleta de recepción de materia prima .....	38
3.	Mesas de clasificación.....	39
4.	Bandejas de arveja dulce, selladas y etiquetadas .....	40
5.	Arveja china empacada en 2kg granel .....	40
6.	Tarimas de producto terminado ya cargadas en contenedor .....	42
7.	Clasificación de aguacates en línea .....	44
8.	Aguacate en granel caja de 4kg .....	45
9.	Inspección de producto terminado .....	46
10.	Reglamento de higiene y conducta del personal desarrollado .....	56
11.	Cadena de distribución para la producción de vegetales frescos empacados en bolsa, bandeja o caja .....	73
12.	Flujograma para la identificación de controles preventivos .....	77
13.	Diagrama de flujo del empaque de arveja en bandeja .....	79
14.	Diagrama de flujo del empaque de arveja en granel .....	80
15.	Diagrama de flujo del empaque de aguacate .....	81
16.	Monitoreo de temperatura en el producto.....	100
17.	Inspección de trabajo de mantenimiento .....	101
18.	Registro de producto no conforme y material extraño .....	104
19.	Zonas de muestreo para realizar el monitoreo ambiental.....	113
20.	Procedimiento de inspección de materiales de empaque propuesto .	119
21.	Formato de evaluación de materiales de empaque.....	122
22.	Ejemplo de luminómetro.....	124



23.	Propuesta de zonificación de las instalaciones.....	125
24.	Diagrama de causa y efecto residuos orgánicos en el proceso de empaque de arveja .....	132
25.	Resultados obtenidos de la entrega de reciclaje.....	135
26.	Extracción de materiales reciclables .....	136
27.	Procedimiento para la entrega de materiales reciclables.....	137
28.	Formato para la entrega de materiales reciclables .....	138
29.	Detección de las necesidades de capacitación.....	145
30.	Material desarrollado para capacitación.....	153
31.	Listados de asistencia la capacitación .....	154
32.	Ejemplo de formato de evaluación de capacitación .....	155
33.	Señalización para apoyo de buenas prácticas .....	156

## TABLAS

I.	Resumen de factores internos y externos de la matriz FODA .....	20
II.	Resumen de factores externos de la matriz FODA.....	24
III.	Matriz de interacciones fortalezas y amenazas .....	25
IV.	Matriz de interacciones fortalezas y oportunidades .....	26
V.	Matriz de interacciones debilidades y oportunidades.....	27
VI.	Matriz de interacciones debilidades y amenazas.....	28
VII.	Estrategias FODA.....	33
VIII.	Comparación y análisis de HACCP y HARPC .....	50
IX.	Ficha técnica y descripción de empaque de arveja china y dulce .....	66
X.	Ficha técnica y descripción del empaque de Aguacate Hass. ....	70
XI.	Formato para realizar el análisis de peligros e .....	74
XII.	Matriz para la evaluación de riesgo .....	75
XIII.	Identificación de controles preventivos en el proceso de ensamblaje de cajas .....	85

XIV.	Identificación de controles preventivos en el proceso de empaque de arveja preempacado.....	86
XV.	Identificación de controles preventivos en el proceso empaque arveja granel .....	90
XVI.	Identificación de controles preventivos en el proceso de empaque de aguacate .....	94
XVII.	Estrategia para la identificación de materiales extraños en el proceso de empaque de arveja.....	102
XVIII.	Propuesta de implementación para la implementación de controles preventivos.....	127
XIX.	Ecobalance de residuos generados durante el proceso.....	131
XX.	Cantidades de materiales reciclables recolectados .....	133
XXI.	Cantidad de libras tiradas al piso durante el proceso de empaque....	134
XXII.	Ahorro generado con las diferentes propuestas de reducción de arveja tirada al piso durante el proceso.....	140
XXIII.	Costo anual para el control de residuos orgánicos en el empaque de arveja .....	141
XXIV.	Plan de capacitación propuesto. ....	151
XXV.	Costos para ejecución del plan de capacitación anual.....	157



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
°C	Grados centígrados
kg	Kilogramo
kW	Kilowatt
lb	Libra
m	Metro
Q	Quetzales
§	Sección de la ley FSMA de carácter obligatorio



## GLOSARIO

<b>Alérgeno alimentario</b>	Ingrediente alimentario o aditivo que puede causar una alergia alimentaria a través de la ingestión, contacto o inhalación.
<b>Alimento RTE</b>	<i>Ready to eat</i> , alimentos listos para el consumo.
<b>Análisis de peligros</b>	Es el proceso sistemático preventivo que evalúa la información sobre los peligros y las condiciones del proceso.
<b>Análisis de peligros y puntos críticos de control</b>	Sistema que permite identificar, evaluar y controlar los peligros identificados que son significativos para mantener la inocuidad alimentaria.
<b>BPA</b>	Buenas prácticas agrícolas, son las normas y principios técnicos aplicados para la producción, procesamiento y transporte de alimentos.
<b>BPM</b>	Buenas prácticas de manufacturara, son las condiciones y prácticas básicas necesarias para procesar alimentos inocuos.
<b>Contacto cruzado con alérgenos</b>	La transferencia no intencional de un alérgeno alimentarios a un alimento.

**Contaminación cruzada** Es la transferencia involuntaria de patógenos de un alimento a otro donde puede representar un peligro.

**Controles preventivos** Procedimientos y prácticas para la minimización de los peligros, identificados en el análisis de peligros, los cuales deben estar basados en conocimientos científicos actuales para la producción de alimentos inocuos.

**FDA** *The Food and Drug Administration*, Agencia del gobierno estadounidense para la regulación de alimentos y medicamentos.

**Individuo calificado en Controles Preventivos** Preventive Controls Qualified Individual o por sus siglas PCQI. Individuo calificado en controles preventivos. Individuo calificado, que haya aprobado exitosamente la capacitación en controles preventivos basados en el riesgo bajo el currículo estandarizado que la FDA reconoce como adecuado. O que de otra forma está calificado a través de experiencia laboral para aplicar sistemas de inocuidad alimentaria.

**Límite crítico** Es un valor máximo o mínimo, de un parámetro biológico, químico o físico que permite minimizar significativamente un peligro que requiere de un control preventivo en el proceso.

**Limpieza** La eliminación de la suciedad, residuos u otras materias.

<b>Microorganismos</b>	Levaduras, mohos, virus, protozoarios y parásitos microscópicos.
<b>Patógeno</b>	Microorganismo de importancia para la salud pública.
<b>PCC</b>	Punto crítico de control. Un paso o procedimiento de un proceso en el que se puede aplicar un control para prevenir o eliminar un peligro, reduciéndolo a un nivel aceptable.
<b>Peligro conocido</b>	O razonablemente previsible. Un peligro biológico, químico (incluye los radiológicos) o físico que tiene la posibilidad de estar debido a la naturaleza del alimento o instalación.
<b>Validación</b>	Evaluar y obtener evidencia técnica y científica de que una medida de control o plan de inocuidad alimentaria controlan eficazmente los peligros identificados.
<b>Verificación</b>	La aplicación de métodos, procedimientos y pruebas para determinar si una medida de control opera dentro del plan de inocuidad alimentaria.





## RESUMEN

Frutas Tropicales de Guatemala, S.A. es una empresa guatemalteca, pionera en la exportación de frutas y vegetales producidos en Guatemala a Europa y Estados Unidos. Ha exportado diversidad de productos, mango, pitahaya, mini vegetales, ejote francés, arveja china, arveja dulce, aguacate, entre otros.

La empresa debe cumplir con los requisitos y regulaciones de inocuidad de los diferentes países a los cuales exporta sus productos. A través del programa de EPS, se busca diseñar un plan HARPC que permita a Frutas Tropicales de Guatemala, S.A. garantizar la producción y empaque de arveja china, arveja dulce y aguacate. Se desarrollarán los controles preventivos para alimentos para humanos, de acuerdo con la metodología investigada. Con la entrada en vigor de las normas propuestas en la Ley de Modernización de la Inocuidad de los Alimentos en los Estados Unidos en los años 2018 y 2020, es responsabilidad de las empresas prepararse y cumplir con los requisitos.

Se realizó el análisis de peligros para la detección de controles preventivos por cada uno de los tipos de peligros en cada paso del proceso, que permita a la empresa continuar con las exportaciones y aumentar sus ventas a este país.

Durante el proceso de empaque y de operación de la planta de producción se propone la aplicación de herramientas de producción más limpia, para la reducción del consumo de insumos durante la operación de la empresa, a través de la reducción de residuos y el reciclaje.

La base de todo sistema de gestión de la inocuidad es la capacitación, se identifican las necesidades de capacitación a través de observación y entrevistas, para que se fortalezca el conocimiento del personal y se obtengan los resultados propuestos.

Se identifica cada uno de los pasos de los procesos de empaque, se justifica la necesidad o ausencia de controles preventivos, se establecen los límites de control, monitoreo, medidas correctivas, verificación y registros propuestos, se recopila información con el personal con la experiencia requerida, se analiza cada riesgo y se busca a través de la ciencia el control adecuado. Se plantean las recomendaciones pertinentes para cumplir con la normativa de controles preventivos para alimentos de consumo humano, lo que permite a la empresa demostrar la necesidad o ausencia de controles preventivos relacionados con los puntos críticos de control.

Se identifican las salidas de residuos originados durante el proceso y cantidades. Los cuales se propone se gestionen de acuerdo con los fundamentos de producción más limpia, a través de procedimientos y prácticas del personal.

Se realizó la modificación del reglamento de buenas prácticas del personal y se logró impartir a todo el personal fijo y temporal. Aplicando evaluación de conocimientos y registros de la capacitación impartida. Además, se sugieren cursos para el cumplimiento de los requisitos de certificaciones varias.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Aplicar un análisis de peligros y controles preventivos basados en el riesgo (HARPC), para Frutas Tropicales de Guatemala, S.A. que permita garantizar que el proceso de empaque de vegetales es inocuo.

### **Específicos**

1. Analizar el plan de inocuidad alimentaria y programas de prerrequisitos actuales para el cumplimiento de HARPC.
2. Elaborar los diagramas de flujo de proceso para cada una de las líneas de producción.
3. Realizar un análisis de peligros para identificar los peligros que requieran un control preventivo, identificando los controles preventivos de proceso, alérgenos, saneamiento y cadena de suministro.
4. Documentar los procedimientos de implementación para comprobar la eficacia de los controles preventivos propuestos.
5. Diseñar y realizar los registros acordes a HARPC y sistema de documentación.

6. Analizar y evaluar el proceso de producción para la reducción de residuos y desechos.
7. Desarrollar un programa para la reducción de residuos en la empresa aplicando producción más limpia, que permita a la empresa reducir el impacto sobre el medio ambiente y aumentar el ahorro de recursos.
8. Elaborar un plan de capacitación con las necesidades de capacitación detectadas, para promover el aprendizaje continuo y el crecimiento integral del personal y la empresa.

## INTRODUCCIÓN

Esta práctica profesional se realizó bajo el programa de EPS de la facultad de Ingeniería, se planteó el tema de análisis de peligros y controles preventivos basados en el riesgo HARPC, para desarrollarse en la empresa Frutas Tropicales de Guatemala, S.A., la cual es una empresa pionera en la exportación de frutas y vegetales frescos a Europa y Estados Unidos. Actualmente, se encuentra en revisión de los requisitos legales que se deben cumplir, en cada país de destino de los productos que exporta. La empresa exporta arveja y aguacate, siendo el principal producto la arveja.

En el primer capítulo, se describe la empresa y sus características. Se describe la estructura y funciones de los departamentos para establecer el contexto en el cual se desarrolló la investigación.

En el segundo capítulo se desarrolla, a través de la herramienta FODA, el diagnóstico de la empresa y se comprueba la necesidad de la aplicación de HARPC. Se describen los procesos de empaque de los productos. Se identifica el programa actual de gestión de inocuidad y se desarrollan los diagramas que permiten el análisis de peligros e identificación de los controles preventivos aplicables. Se desarrolla la metodología propuesta por la FDA para el cumplimiento de los diferentes controles preventivos.

En el tercer capítulo se desarrolla la propuesta para la reducción de residuos en el proceso; con base en el diagnóstico actual se identifican las salidas de residuos generados. Se hace la propuesta para reducir y reciclar los residuos identificados.

En el cuarto capítulo se formula el diagnóstico de las necesidades de capacitación, se desarrollan los temas requeridos para el cumplimiento del sistema de gestión de inocuidad; se desarrolla el material para la capacitación y registros requeridos para cumplir con la normativa.

# **1. GENERALIDADES DE FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A.**

## **1.1. Descripción**

La empresa se fundó en 1983 en un local en la zona 4 de la ciudad de Guatemala. Frutesa es una empresa guatemalteca y pionera en la exportación de frutas y vegetales frescos desde Guatemala a la Unión Europea.

Ha incursionado en la exportación de mango, ejote, mora, pitahaya, frambuesa, mini vegetales, aguacate, café, arveja china y dulce, entre otros. Los productos principales, en la actualidad, son la arveja china y dulce. Tiene una posición líder en Guatemala como uno de los principales exportadores de estos vegetales.

En 1996, en función de su crecimiento se trasladó a una planta de procesamiento más grande en el parque industrial Mixco Norte, donde estuvo hasta el 2016. En noviembre de 2016, para responder al incremento y ampliación de sus actividades, abre sus nuevas instalaciones en Santo Tomás Milpas Altas. Estas instalaciones incrementaron su capacidad instalada, se ubican en el municipio de Santa Lucía Milpas Alta, del departamento de Sacatepéquez.

Esta nueva ubicación le permite acercarse a las plantaciones, tener mayor oportunidad de crecimiento con la incorporación de nuevo equipo, cuartos fríos más amplios, mayor personal e instalaciones modernas y amplias.



Frutesa garantiza la producción de vegetales bajo contrato con grupos organizados de agricultores o productores individuales ubicados, principalmente, en el altiplano guatemalteco. El producto del campo es trasladado a su planta de proceso donde se clasifica bajo estrictas normas de calidad, higiene e inocuidad y de acuerdo con las especificaciones de cada cliente.

Las exportaciones se realizan vía terrestre, aéreas y marítimas, utilizando servicios de logística para asegurar a sus clientes el mejor trato de la carga y una entrega puntual, bajo todos los estándares de inocuidad.

La higiene y cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura les ha permitido cumplir con los requisitos de un sistema de gestión de la inocuidad alimentaria, por lo que apoya proyectos que permitan garantizar que sus productos son libres de contaminantes y cualquier riesgo físico, químico o microbiológico.

## **1.2. Visión**

“Ser la empresa número uno en Centroamérica en la exportación de frutas y vegetales hacia el mercado Europeo”<sup>1</sup>

## **1.3. Misión**

“Somos una empresa exportadora que forma una fuerte cadena de suministro, uniendo a los agricultores y campesinos guatemaltecos con

---

<sup>1</sup> Frutesa, S.A. Manual de Calidad.

importadores y consumidores en el extranjero, brindando productos saludables con los más altos estándares de calidad”.<sup>2</sup>

#### **1.4. Valores**

Se promueven los siguientes valores a todo nivel como parte de su política de calidad.

- **Respeto:** Reconocemos la dignidad de todas las personas y tratamos con respeto a cada una de ellas. Aceptamos y valoramos las cualidades e ideas de nuestros colaboradores, clientes y proveedores, pues creemos en el principio del buen trato y la convivencia basada en los derechos fundamentales como la dignidad, libertad e igualdad.
- **Integridad:** Creemos en la importancia de mantener una conducta ética con nuestros colaboradores, clientes y proveedores. Estamos comprometidos a hacer siempre lo correcto mediante la transparencia de nuestras acciones y sin comprometer la verdad bajo ninguna circunstancia. Honramos la confianza depositada en nosotros cumpliendo a cabalidad con todos nuestros contratos y convenios.
- **Igualdad:** Fomentamos un ambiente laboral basado en el respeto y el trato digno, independientemente de la raza, género, edad, religión o discapacidad. Le damos la misma importancia y atención tanto a nuestros clientes como a nuestros proveedores, agricultores y empleados, con relaciones comerciales basadas en prácticas justas, eficaces, legítimas y transparentes.

---

<sup>2</sup> Frutesa, S.A. Manual de Calidad.

- Excelencia: Buscamos ser los mejores en la calidad de nuestros productos y el servicio a nuestros clientes. Creemos que para ser los mejores no basta con tener el mejor producto, sino es importante contar con un equipo de trabajo comprometido y leal que trabaje para brindar la atención personalizada y eficiente que nuestros clientes merecen.
- Calidad: Exportamos únicamente productos cultivados y empacados bajo las más estrictas normas de calidad, higiene e inocuidad que llenen las rigurosas exigencias del mercado internacional. La calidad de nuestros productos empieza desde antes de la siembra, firmando contratos con los mejores productores guatemaltecos, utilizando insumos de la más alta calidad, y brindando asistencia técnica para lograrla.
- Transparencia: “Promovemos un comportamiento sincero y transparente, respetando ante todo la justicia y la verdad. Consideramos que la honestidad y el respeto son la base de cualquier relación exitosa tanto en el ámbito personal como comercial<sup>3</sup>.”

Frutesa cuenta con las siguientes políticas para el cumplimiento de sus objetivos: Política de calidad, política ambiental, código de ética, conducta y responsabilidad social empresarial, política de seguridad y salud ocupacional, política de alérgenos, política de producción agrícola y política de control de metales, entre otras.

Frutesa cuenta con certificaciones para cumplir con los requisitos de clientes y requisitos legales. Se cuenta con la certificación Global Gap en campo. Hasta el año 2017 se había contado con la certificación HACCP,

---

<sup>3</sup> Frutesa, S.A. Manual de Calidad.

Análisis de peligros y puntos críticos de control en planta para cumplir con el sistema de gestión de la inocuidad. Actualmente, se tiene aprobada la certificación BRC a partir de Abril de 2018, enfocada al cumplimiento de requisitos de los clientes en Europa.

### **1.5. Estructura organizacional**

La estructura organizacional de la empresa es de forma lineal funcional. La alta dirección está conformada por: Gerencia general, sub gerencia y gerencia de operaciones, quienes se encargan de administrar y proveer los recursos para el cumplimiento de objetivos y las políticas de la organización. La Gerencia general se asegura de administrar, aprobar los recursos y proyectos que las diferentes áreas proponen y ejecutan. Cada departamento cuenta con personal especializado en las actividades requeridas para el cumplimiento de las funciones del departamento, asegurando de brindar la asistencia técnica idónea.

- Autoridad, cada departamento cuenta con un jefe o encargado que asigna las tareas de acuerdo con las funciones de cada puesto y reporta directamente a su inmediato superior. La Gerencia General aprueba cualquier proyecto o decisión final.
- La comunicación e la empresa fluye en forma vertical. Desde la gerencia se generan los planes de cada departamento, se controla y se centraliza la información de cada uno de ellos.
- La toma de decisiones, la realiza directamente la alta dirección de la empresa identificada en la figura 1.

- Provisión de recursos, la empresa se asegura que cada departamento cuente con los recursos necesarios para su funcionamiento. Asegurando que cuentan con el personal adecuado a cada perfil; brindando la infraestructura adecuada, los equipos necesarios y tecnología; a través de materias primas, consumibles y servicios requeridos.
- División y funciones del trabajo, la empresa se divide en departamentos y áreas descritos en el organigrama de la figura 1.

Las funciones de sus departamentos se describen a continuación:

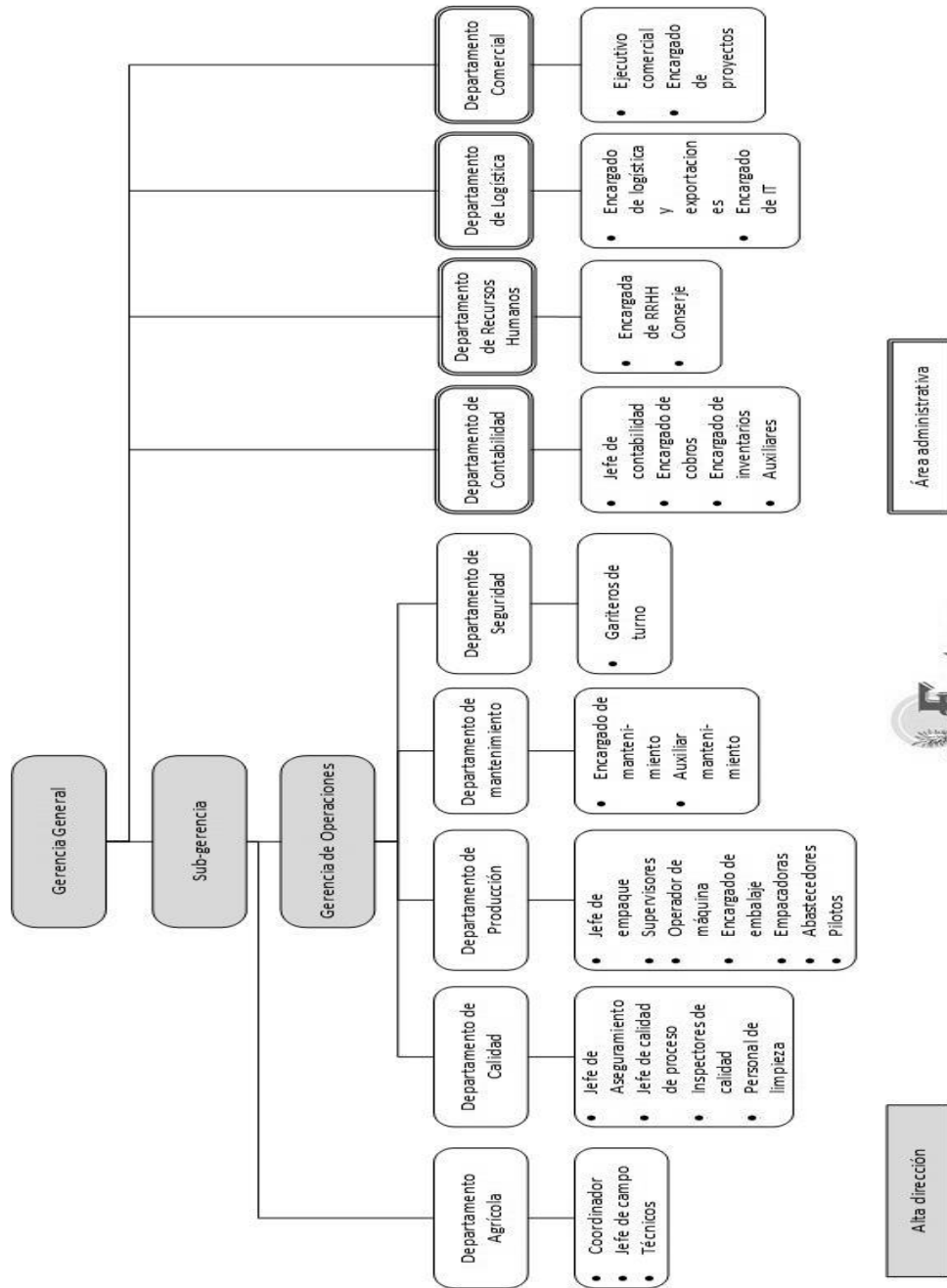
- La alta dirección la conforman la Gerencia General, Subgerencia y Gerencia de operaciones. Su función es asegurar el funcionamiento de la empresa ante los accionistas, proveedores, clientes e internamente en cada departamento.
- El departamento agrícola ejecuta los planes de siembra, coordina y organiza a los productores, se encarga de que estos cuenten con insumos y con la asistencia técnica necesaria para cumplir con los requisitos de cada materia prima
- La gerencia de operaciones tiene a su cargo el personal de planta que incluye a los departamentos de calidad, producción, mantenimiento y seguridad.
- El departamento de calidad es responsable del cumplimiento de los requisitos de los sistemas de gestión y colabora con el desarrollo de nuevos proyectos. Se divide en el área de cumplimiento y supervisión en planta. Tiene a su cargo el control de la calidad y la inocuidad en la

instalación. Retroalimenta al departamento agrícola de la calidad de los ingresos de materias primas, no conformidades o información relevante que ayude a controlar o corregir en campo situaciones adversas para la calidad final de los productos.

- El departamento de producción recolecta materia prima, la almacena y empaqueta los productos. Tiene a su cargo la organización del personal de empaque, trazabilidad, supervisión y embalaje. Coordinan con el departamento de calidad los diferentes lotes de materia prima, la selección de lotes de acuerdo con la calidad y especificaciones de empaque, Control de temperaturas, entre otros.
- El área administrativa está compuesta por los departamentos de: contabilidad, recursos humanos, logística y comercial; quienes apoyan a las demás áreas en su gestión. Siendo recursos humanos el único que se ubica en la planta de empaque por sus funciones.
- El departamento de contabilidad se encarga del pago de proveedores, impuestos y revisión de los pagos de planilla, facturación, entre otros. El departamento de recursos humanos gestiona las condiciones de trabajo y remuneración de los colaboradores de acuerdo con la legislación vigente, procura el bienestar de los colaboradores y se asegura que el personal sea capacitado.
- El departamento de recursos humanos gestiona el talento humano de la empresa, el reclutamiento y selección del personal.

- El departamento de logística realiza los trámites necesarios para que los productos puedan ser exportados internacionalmente, transporte, pago de aranceles, facturación, cumplimiento de requisitos en puertos y traslados, entre otros. Brinda el soporte informático para los equipos de la planta.
- El departamento comercial coordina las ventas con los agentes importadores y clientes, este departamento es esencial para realizar el plan de ventas anual y ajustar los volúmenes de materias primas requeridas durante la cosecha de cada producto. También tiene a su cargo la innovación y desarrollo de nuevos productos.

Figura 1. Organigrama de Frutesa



Fuente: Manual de Calidad Frutesa.



## **1.6. Departamento de calidad**

El jefe del departamento de calidad dirige los sistemas de gestión para el cumplimiento de sus políticas actuales. Administra el sistema de documentación, dirige y toma acciones para el cumplimiento de los requisitos de clientes y requisitos legales para garantizar la mejora continua de los procesos. La organización designa al Jefe de Calidad como el PCQI de la organización y se asegura que cuente con la competencia idónea, este reporta directamente a la Gerencia de Operaciones cualquier información que ayude con el cumplimiento y control de la calidad e inocuidad en planta.

El departamento tiene a su cargo informar a la alta dirección del desempeño del sistema y cualquier necesidad de mejora. En el departamento de calidad se ejecutan y documentan los procesos, se revisan los requisitos del sistema de gestión de inocuidad, se hacen los procedimientos necesarios, verificaciones y controles para asegurar el cumplimiento del plan de inocuidad y calidad.

Algunas funciones básicas del departamento de calidad:

- Asegurar la mejora continua.
- Cumplimiento legal.
- Asegurar la capacitación y formación de acuerdo con las normas y estándares aplicables.
- Interacción con los demás departamentos.
- Respuesta inmediata ante los reclamos y recolectas.
- Brindar la documentación necesaria de acuerdo con el sistema de trazabilidad.

## **1.7. Departamento agrícola**

Ejecuta y diseña el plan de siembras en coordinación con los pronósticos de ventas y producción. Garantiza la calidad de la materia prima durante la siembra y cosecha, y el cumplimiento de buenas prácticas agrícolas para garantizar materias primas libres de peligros y de alta calidad.

El departamento agrícola brinda asesoría a los productores, gestiona los recursos para la siembra, verifica y controla el uso de agroquímicos. La gestión de las materias primas en poscosecha debe mantener la integridad de las mismas y conservarlas a través de la cadena de frío desde la entrega, de ahí la importancia de que se suministren materias primas seguras y conformes desde campo.

Es el responsable de gestionar y mantener las certificaciones de campo. Toma acciones preventivas y correctivas para que la materia prima sea conforme. El departamento agrícola está directamente relacionado con la Sub Gerencia General de la empresa con la cual coordina sus actividades a través del Coordinador de campo.

Algunas funciones del departamento agrícola:

- Responsable de la correcta aplicación de agroquímicos en campo
- Coordinación y supervisión de la producción agrícola
- Revisar y ejecutar los procesos de cosecha y post cosecha
- Cumplimiento de buenas prácticas agrícolas BPA's
- Asegurar la mejor materia prima para el empaque

## **1.8. Departamento de producción**

Se encarga de la materia prima de los productos finales, para los clientes. Tiene a su cargo las áreas de supervisión, trazabilidad y empaque. Se apoya en el departamento de calidad para que los operarios cumplan con los requisitos de inocuidad e higiene en la manufactura de alimentos. Debe cumplir con los objetivos propuestos de producción, optimizando procesos con eficiencia. El departamento cuenta con un jefe de empaque, quien dirige los procesos de empaque de arveja y aguacate. Cada área es dirigida por un supervisor de empaque, quien tiene de apoyo un supervisor encargado específicamente de la trazabilidad. Cada área cuenta con un encargado de embalaje de producto terminado.

El departamento de producción cuenta con un encargado de mantenimiento, para el cumplimiento de los programas preventivos y correctivos a la maquinaria y servicios. También coordina al personal de transporte, quienes son los encargados de trasladar la materia prima del campo a las instalaciones para su procesamiento. El departamento de producción informa directamente a la Gerencia de operaciones de la ejecución de los programas de trabajo, inventarios de materia prima y productos terminados, requerimientos de mantenimiento, entre otros.

Algunas de las funciones del departamento de producción:

- Correcta ejecución de los métodos e instrucciones de trabajo.
- Control de la producción.
- Ejecución de los procedimientos de trazabilidad.
- Cumplimiento de BPM's.

## **2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. ANÁLISIS DE PELIGROS Y CONTROLES PREVENTIVOS BASADOS EN EL RIESGO HARPC**

Entre los objetivos de Frutesa, están ampliar su cartera de clientes y ofrecer diversidad de productos para mantenerse en el mercado y crecer continuamente. Por eso, es necesario analizar la situación de la empresa. Se pretende establecer estrategias que le permitan continuar y crecer en el mercado. La información requerida para realizar en análisis FODA se recabó de forma documental, observaciones y a través del personal.

### **2.1. Diagnóstico de la situación actual**

La empresa ha crecido constantemente, se ha desempeñado como pionera en un mercado cambiante, donde existe diversidad de amenazas y oportunidades de desarrollo. Por eso, se deben identificar las estrategias que permitan desarrollarse y fortalecerse para permanecer en constante mejora y crecimiento.

#### **2.1.1. Análisis FODA**

Para realizar el diagnóstico de la empresa se utilizó el análisis FODA. Se determinaron los factores externos e internos que permitan determinar las estrategias. En los factores internos se encuentran las fortalezas y debilidades descritas en la tabla I y enumeradas a continuación.

F1. Frutesa es una de las empresas pioneras en la exportación de vegetales frescos en Guatemala con experiencia en procesos de exportación.

F2. Frutesa cuenta con las certificaciones HACCP en el año 2017 y Global G.A.P. y BRC en el año 2018, además de varios programas de prerrequisitos implementados. En la actualidad, se propone cumplir con estándares internacionales como SMETA y FSMA, para satisfacer los requisitos de clientes y países destino de sus clientes.

F3. Se cuenta con parcelas certificadas Global G.A.P. en campo para producto certificado e implementación de buenas prácticas agrícolas. Posee un equipo de agrónomos que se encargan de controlar y brindar asesoría a los productores por región y producto.

F4. Tiene un programa de control de pesticidas y proveedores de materia prima de campo. Esto permite garantizar la calidad de la materia prima, tomar acciones de mejora y asegurar el manejo de químicos de acuerdo con regulaciones internacionales.

F5. En noviembre de 2016 la planta se trasladó a Santo Tomás Milpas Altas, Sacatepéquez. Ahora, cuenta con edificios más amplios y terrenos. Estas instalaciones han sido mejoradas para que la empresa pueda expandirse.

F6. Cuenta con equipo de mantenimiento en planta para monitoreo y reparaciones de cuartos fríos, lo que garantiza que la cadena de frío no se verá interrumpida para la protección del producto y su calidad.

F7. Existe una baja rotación de personal y la mayoría retorna cada temporada.

F8. Posee buses para el transporte del personal, de acuerdo con los horarios y principales rutas para facilitar el acceso del personal a las instalaciones y viceversa.

F9. Empleo y selección de la mano de obra calificada y conocedora de los productos de la empresa. En el municipio existen varias empresas agroexportadoras por lo que la oferta de mano de obra calificada es abundante.

F10. Cumpliendo con contratos de siembra con productores, Frutesa brinda asesoría, semillas y fertilizantes mediante contratos de siembra. En estos, se especifican las condiciones que se va a sembrar, cuándo y cómo, lo cual permite al equipo gerencial planificar la materia prima que va a tener para producción y cumplir con los planes de ventas.

F11. Inversión en infraestructura, se migró al uso de mesas de trabajo de acero inoxidable. Anteriormente se trabajaba en mesas de madera cubiertas por plástico.

F12. Las condiciones de producción son constantemente evaluadas a través del análisis HACCP anualmente, esto permite desarrollar planes de mejora con cada temporada.

F13. Mejora en la capacidad de enfriamiento de los túneles de aire forzado para el enfriamiento de la materia prima y producto terminado.

F14. Inversión en infraestructura para el resguardo de instalaciones y vigilancia. Frutesa ha invertido en el resguardo de instalaciones, construcción de muros, control de cámaras de seguridad internas y en el perímetro, además de contar con equipo de vigilancia de las instalaciones las 24 horas del día.

F15. Compromiso con el cumplimiento de la legislación laboral, políticas de calidad, ambiental y responsabilidad social. Frutesa se caracteriza por el cumplimiento de las condiciones laborales, pago de días laborados, horas extras, indemnizaciones, de medio ambiente, capacitación en brigadas de seguridad, comunicación con el personal, entre otros.

F16. Cumplimiento de requisitos sanitarios locales. Se cuenta con las licencias sanitarias vigentes.

F17. Cumplimiento del programa de auditorías internas, planes de mejora y cierre de acciones correctivas de auditorías externas.

F18. Implementación de nueva línea de empaque de aguacate con máquina automática de clasificación.

F19. Fortalecimiento del sistema de gestión de la inocuidad al implementar controles preventivos. Cumplimiento legal para continuar con las exportaciones hacia Estados Unidos.

Las debilidades encontradas en Frutesa son las siguientes:

D1. Tiempo limitado para capacitar al personal en temas de inocuidad. Durante la temporada alta, la cantidad de trabajadores aumenta, los tiempos de proceso son más extensos debido a la cantidad de trabajo y limitaciones en los días de despacho, por lo que la ejecución del programa anual de capacitaciones se ve limitado.

D2. Ausencia de un plan de mercadeo efectivo. Frutesa participa en ferias internacionales para promocionar los productos y crear nuevas relaciones comerciales. Se necesita identificar los países en los cuales puede expandir la

demanda de los productos que actualmente se procesan y promover los productos que puede volver a exportar, si la demanda es la adecuada.

D3. Ausencia de un sistema de monitoreo de cuartos fríos en línea. Es necesario contar con equipo que tengan la capacidad de enfriar las materias primas y mantener la cadena de frío de los productos desde la recepción hasta el despacho. Los fallos en los sistemas de enfriamiento afectan la calidad e inocuidad de los productos, por lo que el monitoreo constante es necesario.

D4. Limitaciones de espacio en cuartos fríos durante temporada y aumento en los tiempos de preenfriado de arveja. A mayor volumen de materias primas, es más el tiempo requerido para llegar a las temperaturas requeridas de empaque y de despacho. La temperatura en campo y en el área de empaque es mayor, por lo que hace más difícil mantener la cadena de frío de los productos.

D5. Peligros de contaminación durante el transporte. Es necesario que el personal de transporte proteja la materia prima e inicie el enfriamiento con el uso de equipos de refrigeración. Durante el transporte se deben seguir las BPM's y defensa alimentaria.

D6. Limitados recursos para inversión en nuevas tecnologías y proyectos de automatización. Por ejemplo, sistemas de clasificación, etiquetado, limpieza y lavado de canastas; pueden verse mejorados con el uso de maquinaria adecuada. La dirección debe asignar recursos para la ejecución de mejoras en los procesos.

D7. Peligro de materiales extraños en la materia prima. El incumplimiento de BPA's en campo y BPM's en el proceso de empaque, pueden poner en



riesgo la inocuidad del producto. La naturaleza de los vegetales frescos pueden verse afectados por aves, plagas y objetos del entorno de campo.

D8. Bajo rendimiento de parcelas en campo. Las parcelas que no cuentan con sistemas de riego, que son vulnerables a situaciones climáticas o mala ejecución de la asesoría agrícola, pueden ver afectado su rendimiento. Esto aumenta los tiempos en el proceso de clasificación y empaque, además, de disminuir la calidad de los productos terminados.

D9. Incumplimiento de los proveedores de las buenas prácticas agrícolas, durante la cosecha y en especial post cosecha deben seguirse las normas para la producción de vegetales frescos para el consumo humano. Se requiere que cada finca o huerta cuente con personal capacitado, supervisión de las prácticas y control en las condiciones en sus instalaciones.

D10. Falta de recursos (jabón, redecillas, uniforme, instalaciones sanitarias, entre otros.). Las fincas pueden verse afectadas por el acceso a instalaciones sanitarias, servicios básicos, inversión en insumos de limpieza y condiciones especiales para la cosecha y post cosecha. Esto puede afectar directamente la inocuidad de los productos.

D11. Tiempos limitados de cosecha de arveja. Durante los meses de temporada baja y siembra de cultivos, no se cuenta con otros productos para la exportación comparables en volumen y demanda.

D12. Brechas en conocimientos de inocuidad del personal. El personal debe tener un programa de capacitación y sensibilización que permita la formación en una cultura de Inocuidad.

D13. Ingreso de alérgenos al área de producción, incumplimiento de la política de alérgenos. Se requiere el cumplimiento de BPM's y conocimiento de los alérgenos más comunes en la región, para evitar la contaminación de los productos.

D14. Falta de programas de validación y verificación de procedimientos de limpieza y saneamiento. Cada vez que se haga un cambio en los procedimientos, insumos o equipo, deberá validarse la efectividad y verificarse a través de métodos objetivos (Bioluminiscencia, pruebas de laboratorio, entre otros.).

D15. Costo elevado de los muestreos de laboratorio para el cumplimiento del plan de muestreo y análisis microbiológico.

D16. Ausencia de un programa de acciones preventivas y correctivas, análisis de causa de raíz. Se requiere identificar las causas de una no conformidad o tendencias en los fallos del sistema de inocuidad.

D17. Ausencia de procedimientos de salud y seguridad ocupacional.

D18. Incumplimiento de algunas prácticas de BPM's por el personal. Presentarse a trabajar con uñas largas, uso correcto de cofia, uso de cubrebarba y lavado correcto de manos, entre otras.

A continuación se expone un resumen en la tabla I. de los factores internos de la empresa.

**Tabla I. Resumen de factores internos y externos de la matriz FODA**

<b>FACTORES INTERNOS DE LA EMPRESA</b>	
<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
F1. Incursión y experiencia en exportación de vegetales frescos.	D1. Tiempo limitado para capacitar al personal.
F2. Certificaciones vigentes: Global Gap y BRC.	D2. Falta de un plan de mercadeo efectivo.
F3. Certificación Global Gap y asistencia técnica en campo por el equipo de agrónomos.	D3. Fallas en equipo de refrigeración y falta de sistema de monitoreo de cuartos fríos en línea.
F4. Control de pesticidas, aplicaciones y materias primas de campo.	D4. Limitaciones de espacio en cuartos fríos durante temporada y aumento en los tiempos de pre enfriado de arveja.
F5. Instalaciones más amplias, espacio para desarrollo de nuevos proyectos.	D5. Peligros de contaminación durante el transporte.
F6. Cuenta con equipo de mantenimiento en planta para monitoreo y reparaciones de cuartos fríos.	D6. Limitados recursos para inversión en nuevas tecnologías de automatización.
F7. Existe una baja rotación de personal y una alta tasa de retorno del personal operativo cada temporada.	D7. Peligro de materiales extraños en la materia prima. Descuido en el incumplimiento de BPA's en campo y BPM's en el proceso de empaque.
F8. Cuentan con buses para el transporte del personal.	D8. Bajo rendimiento de parcelas en campo.
F9. Empleo y selección de la mano de obra calificada y conocedora de los productos de la empresa.	D9. Incumplimiento de los proveedores de las buenas prácticas agrícolas, durante la cosecha y en especial post cosecha deben seguirse las normas para la producción de vegetales frescos para el consumo humano.
F10. Asesoría técnica a productores, insumos y contratos definidos de siembra.	D10. Limitados recursos para el cumplimiento de BPM's en campo.
F11. Inversión en infraestructura.	D11. Tiempos limitados de cosecha y diversidad de productos exportables.
F12. Revisión anual de HACCP.	D12. Brechas en conocimientos de inocuidad del personal.
F13. Mejora en túneles de aire forzado para enfriamiento de la materia prima.	D13. Ingreso de alérgenos por el personal a las instalaciones.
F14. Infraestructura y personal asignado para vigilancia y protección de las instalaciones.	D14. Ausencia de procedimientos de validación de limpieza y saneamiento.
F15. Compromiso con el cumplimiento de políticas internas y legislación laboral.	D15. Costo elevado de los muestreos de laboratorio para el cumplimiento del plan de muestreo y análisis microbiológico.
F16. Cumplimiento de requisitos sanitarios locales. Se cuenta con las licencias sanitarias vigentes.	D16. Ausencia de un programa de acciones preventivas y correctivas, análisis de causa de raíz. Se requiere identificar las causas de una no conformidad o tendencias en los fallos del sistema de inocuidad.
F17. Cumplimiento de auditorías internas y planes de mejora.	D17. Ausencia de procedimientos de salud y seguridad ocupacional.
F18. Flexibilidad en el desarrollo de nuevas presentaciones empaque de producto.	D18. Incumplimiento de algunas prácticas de BPM's por el personal. Presentarse a trabajar con uñas largas, uso correcto de cofia, uso de cubre barba y lavado correcto de manos, entre otras.
F19. Fortalecimiento del sistema de gestión de la inocuidad al implementar controles preventivos. Cumplimiento legal para poder continuar con las exportaciones hacia Estados Unidos.	

Fuente: elaboración propia.

Entre los factores externos que se observaron se encuentran las oportunidades y las amenazas. En la siguiente lista se enumeran las oportunidades identificadas:

O1. Demanda de nuevos productos por los clientes, diversificación de productos locales que pueden ser exportados.

O2. Crecimiento de mercados internacionales en Estados Unidos y Europa. Solo en Guatemala, en el año 2014, se vendieron 55 millones de libras de arveja a EE. UU..

O3. Apertura de nuevos mercados, crecimiento de la demanda de arveja china, arveja dulce y aguacate. Nuevas rutas comerciales que permitan el comercio de vegetales frescos al exterior.

O4. Disponibilidad en el mercado de empaques ecológicos de calidad, aptos para empaque de vegetales frescos.

O5. Disponibilidad de estándares internacionales de normas de inocuidad alimentaria y regulaciones internacionales de inocuidad. Todas las normas aportan diferentes enfoques e incorporan avances, que mejoran las oportunidades comerciales de las empresas y aumentan la protección del consumidor.

Entre los factores externos que pueden afectar a la empresa se encuentran las amenazas. Se enumeran a continuación:

A1. Competencia internacional y local de productores de arveja y aguacate, que exportan a Estados Unidos y Europa con mejores precios y

volumen. Esto limita la demanda e impacta directamente en los precios, haciendo menos rentable la exportación.

A2. Ingreso de competidores locales que afecten la disponibilidad de materias primas y hagan que la oferta de estas en campo disminuya.

A3. Competencia local de agroexportadoras, que integren a los más grandes y mejores productores de materia prima de campo.

A4. Requisitos de inocuidad y fitosanitarios para la exportación según destino de los productos. Actualmente, existen diferentes requisitos, normativas y legislaciones para la exportación hacia los Estados Unidos y los países de que conforman la Unión Europea.

A5. Incremento de plagas, enfermedades y defectos en producto. Como consecuencia de las condiciones climáticas de campo, como heladas, huracanes, sequías, efectos del cambio climático, entre otros.

A6. Limitado número de empresas proveedoras de empaques que cumplan con la tecnología requerida para la preservación de las cualidades del producto. En la actualidad se cuenta con un número limitado de proveedores de las bolsas que se utilizan para empaque a granel. Esto implica que no se puede tener un precio accesible y condiciones de compra limitadas.

A7. Fluctuaciones en los precios de la arveja y aguacate en el ámbito internacional. Al contraerse la demanda o la baja de precios, hace poco rentable la exportación de los productos.

A8. Brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en el sector. Esto representa un grave peligro ya que pueden incrementarse los requisitos y hasta crear barreras para la exportación.

A9. Incremento en los precios de fertilizantes y semillas, afecta directamente los precios de los productos.

Tabla II. Resumen de factores externos de la matriz FODA

FACTORES EXTERNOS DE LA EMPRESA	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>O1. Demanda de nuevos productos por los clientes, diversificación de productos locales que pueden ser exportados.</p> <p>O2. Crecimiento de mercados internacionales en Estados Unidos y Europa. Solo en Guatemala en el año 2014, se vendieron 55 millones de libras de arveja a EE. UU..</p> <p>O3. Apertura de nuevos mercados, crecimiento de la demanda de arveja china, arveja dulce y aguacate. Nuevas rutas comerciales que permitan el comercio de vegetales frescos al exterior.</p> <p>O4. Disponibilidad en el mercado de empaques ecológicos de calidad, aptos para empaque de vegetales frescos.</p> <p>O5. Disponibilidad de estándares internacionales de normas de inocuidad alimentaria y regulaciones internacionales de inocuidad. Todas las normas aportan diferentes enfoques e incorporan avances, que mejoran las oportunidades comerciales de las empresas y aumentan la protección del consumidor.</p>	<p>A1. Competencia internacional y local de productores de arveja y aguacate, que exportan a Estados Unidos y Europa con mejores precios y volumen. Esto limita la demanda e impacta directamente en los precios, haciendo menos rentable la exportación.</p> <p>A2. Ingreso de competidores locales que afecten la disponibilidad de materias primas y hagan que la oferta de estas en campo disminuya.</p> <p>A3. Competencia local de agroexportadoras, que aglutinen a los más grandes y mejores productores de materia prima de campo.</p> <p>A4. Requisitos de inocuidad y fitosanitarios para la exportación según destino de los productos. Actualmente existen diferentes requisitos, normativas y legislaciones para la exportación hacia los Estados Unidos y los países de que conforman la Unión Europea.</p> <p>A5. Incremento de plagas, enfermedades y defectos en producto. Como consecuencia de las condiciones climáticas de campo, como heladas, huracanes, sequías, efectos del cambio climático, entre otros.</p> <p>A6. Limitado número de empresas proveedoras de empaques que cumplan con la tecnología requerida para la preservación de las cualidades del producto. A la fecha, de las bolsas que se utilizan para empaque a granel, solamente se cuenta con un limitado número de proveedores, lo que implica que no se puede tener un precio accesible y condiciones de compra limitadas.</p> <p>A7. Fluctuaciones en los precios de la arveja y aguacate a nivel internacional. Al contraerse la demanda o la baja de precios, hace poco rentable la exportación de los productos.</p> <p>A8. Brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en el sector, lo que representa un grave peligro ya que pueden incrementarse los requisitos y hasta crear barreras para la exportación.</p> <p>A9. Incremento en los precios de fertilizantes y semillas, afecta directamente los precios de los productos.</p>

Fuente: elaboración propia.

Se realizaron las matrices de interacciones de los factores internos y externos de la empresa para desarrollar las estrategias. Se describen en las tablas III a la VI a continuación.

Tabla III. **Matriz de interacciones fortalezas y amenazas**

FORTALEZAS-AMENAZAS		AMENAZAS								
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
FORTALEZAS	F1	+	0	0	0	0	0	0	0	0
	F2	+	0	+	+	0	0	0	0	0
	F3	+	0	+	+	+	0	0	0	0
	F4	0	0	0	+	+	0	0	+	0
	F5	+	0	0	0	0	0	0	0	0
	F6	0	0	0	0	0	0	0	+	0
	F7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F9	0	0	0	+	0	0	0	+	0
	F10	0	0	+	0	0	0	0	0	0
	F11	0	0	0	+	0	0	0	0	0
	F12	0	0	0	+	0	0	0	+	0
	F13	0	0	0	+	0	0	0	0	0
	F14	0	0	0	+	0	0	0	0	0
	F15	0	0	0	+	0	0	0	0	0
	F16	0	0	0	+	0	0	0	+	0
	F17	0	0	0	+	0	0	0	+	0
	F18	+	0	0	0	0	+	0	0	0
	F19	0	0	0	+	0	0	0	+	0

Fuente: elaboración propia.



Tabla IV. **Matriz de interacciones fortalezas y oportunidades**

FORTALEZAS- OPORTUNIDADES		OPORTUNIDADES				
		O1	O2	O3	O4	O5
<b>FORTALEZAS</b>	F1	+	+	+	0	+
	F2	0	+	+	0	+
	F3	0	+	0	0	0
	F4	+	+	0	0	+
	F5	+	+	0	+	0
	F6	0	0	0	0	0
	F7	0	0	0	0	0
	F8	0	0	0	0	0
	F9	0	0	+	0	+
	F10	0	0	0	0	0
	F11	0	+	0	0	0
	F12	0	0	+	0	+
	F13	0	0	0	0	0
	F14	0	0	0	0	+
	F15	0	0	0	0	+
	F16	0	+	+	0	+
	F17	0	+	+	0	+
	F18	+	0	+	+	0
	F19	+	+	+	0	+

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Matriz de interacciones debilidades y oportunidades**

DEBILIDADES- OPORTUNIDADES		OPORTUNIDADES				
		O1	O2	O3	O4	O5
<b>DEBILIDADES</b>	D1	+	+	+	0	0
	D2	0	+	+	0	0
	D3	0	+	0	0	0
	D4	+	+	0	0	0
	D5	0	+	0	0	0
	D6	+	0	+	0	0
	D7	0	0	0	0	+
	D8	+	+	+	0	0
	D9	0	+	0	0	+
	D10	0	+	0	0	+
	D11	+	0	+	0	0
	D12	0	0	0	0	+
	D13	0	0	0	0	+
	D14	0	0	0	0	0
	D15	0	0	0	0	+
	D16	0	0	0	0	+
	D17	0	0	0	0	0
	D18	0	0	0	0	+

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Matriz de interacciones debilidades y amenazas**

DEBILIDADES - AMAENAZAS		AMENAZAS								
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
DEBILIDADES	D1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
	D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D4	+	0	0	0	0	0	+	0	0
	D5	0	0	0	+	+	0	0	0	0
	D6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D7	0	0	0	+	0	0	0	+	0
	D8	0	0	0	0	+	0	0	0	0
	D9	0	0	0	+	0	0	0	+	0
	D10	0	0	0	+	0	0	0	+	0
	D11	+	0	0	0	0	0	0	0	0
	D12	0	0	0	+	0	0	0	+	0
	D13	0	0	0	+	0	0	0	0	0
	D14	0	0	0	+	0	0	0	+	0
	D15	0	0	0	+	0	0	0	+	0
	D16	0	0	0	0	0	0	0	+	0
	D17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D18	0	0	0	+	0	0	0	+	0

Fuente: elaboración propia.

Las estrategias desarrolladas a partir del análisis FODA descritas en la tabla VII incluyen: potencializar las fortalezas y oportunidades y mitigar las amenazas y debilidades.

- **Maximizar fortalezas y maximizar oportunidades**
  - Realizar un estudio de mercado para diversificación de producto y crecimiento de exportaciones, desarrollo de nuevas presentaciones de los productos, diversificación de empaques, entre otros. (F1, O1, O2, O3).
  - Aumentar el cumplimiento del plan de inocuidad y certificaciones para atraer más clientes y tener una ventaja competitiva frente a la competencia. (F2, F3, F19, O2, O5).
  - Mejorar las condiciones de la de la empresa para crecimiento, contratación de personal ya capacitado para incorporarlo en programas de diversificación de productos, utilizar el conocimiento de la oferta laboral regional. (F9, F2, O1, O3).
  
- **Minimizar debilidades y maximizar oportunidades**
  - Desarrollar un plan de capacitación para el personal que permita el cierre de brechas a través del plan de gestión de la inocuidad. El personal debe acceder a conocimientos formarles, conciencia para la práctica de una cultura de inocuidad que sea implementada en todos los niveles de la organización. (D1, D5, D10, D12, D13, D18, O2).

- Promover la asociación con agroexportadoras de aguacate. Al ser un nuevo producto se cuenta con limitada experiencia y conocimiento del mercado. Al agruparse con empresas que tienen gran capacidad en la región, se puede acceder a nuevos mercados, desarrollar productos nuevos y aprovechar la disponibilidad del país para exportar aguacates de calidad durante todo el año. (D11, O1, O3).
  - Mejorar el control de los proveedores de materia prima de campo, capacitación para optimizar la calidad y disminución de rechazo, retroalimentación de los peligros hallados durante el proceso de clasificación y protección del consumidor final al empaquetar alimentos inocuos y seguros. (D7, D9, O2, O5).
  - Elevar el cumplimiento del programa de evaluación de proveedores, requisitos de proveedores para garantizar la inocuidad en toda la cadena de suministro. (D9, O2).
- **Maximizar fortalezas y minimizar amenazas**
    - Fortalecer el plan de inocuidad alimentaria y la calidad de los productos, para asegurar las condiciones de este. Apoyo gerencial y de jefaturas para la correcta aplicación de los programas y el compromiso de la dirección en la asignación de recursos que permitan el cumplimiento del mismo. (F1, F2, F3, F9, F12, F16, F17, A1, A4).

- Desarrollar los controles preventivos que permitan la identificación de medidas para evitar la contaminación del producto, no conformidades, enfermedades y peligros en el producto. Esta herramienta de análisis asegura mantener el cumplimiento con los requisitos de EE. UU. para la exportación de alimentos seguros e inocuos. (F2, F3, F4, F9, F12, F14, F17, A4, A8).
- Implementar un reanálisis de los programas de prerrequisitos y peligros inherentes en el proceso, selección de proveedores, controles de materia prima, mantenimiento en planta, control de alérgenos, fortalecimiento y cumplimiento de planes de defensa alimentaria. (F2, F4, F12, F15, A4).
- Desarrollo de programas gerenciales de inversión para nuevos proyectos (aguacate y ampliaciones en planta), que demuestren el compromiso y apoyo de la dirección que beneficien el desarrollo de la empresa con nuevos productos, clientes, asociaciones, entre otros. (F5, F11, F17, A1, A2, A3, A7).
- **Minimizar debilidades y minimizar amenazas**
  - Mejorar los planes de producción de acuerdo con la capacidad instalada en planta, aumento de mano de obra calificada, para aumentar la producción en temporadas altas y cumplimiento de requerimientos de clientes. (D1, D4, A1, A4).
  - Planificar el mantenimiento preventivo de cuartos fríos y equipo para evitar paros y desperfectos. Evitar interrupciones en cadena

de frío de los productos y mantener la calidad de los vegetales. (D3, D4, A5, A8).

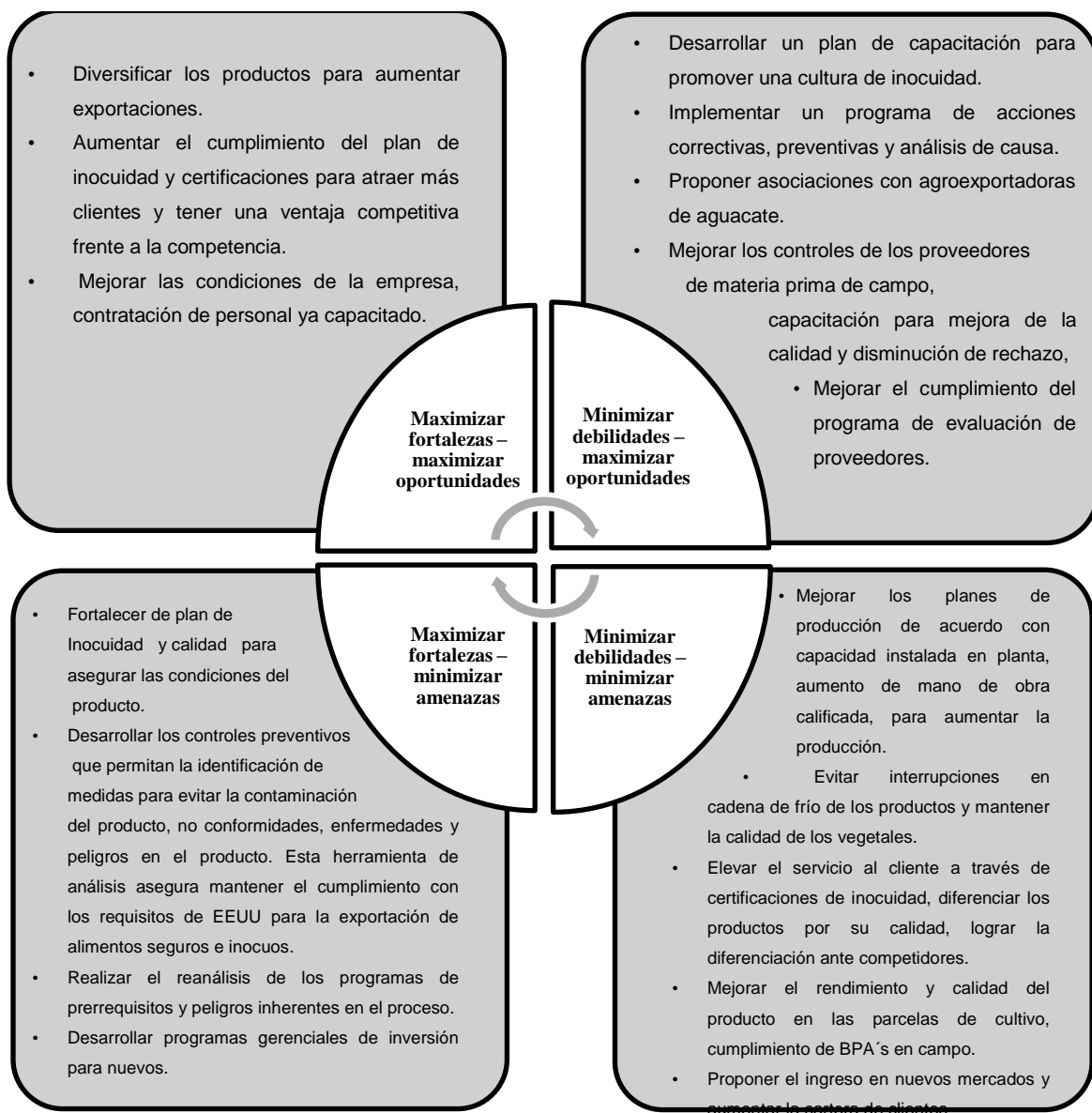
- Elevar el servicio al cliente a través de certificaciones de inocuidad y diferenciar los productos por su calidad, lograr la preferencia ante competidores. Esto se logrará con el cumplimiento de capacitación, BPM's, análisis de peligros, controles preventivos y defensa de los alimentos. (D7, D9, D10, D12, D13, D16, D18, A3, A4, A5, A8).
- Mejorar el rendimiento y calidad del producto en las parcelas de cultivo, cumplimiento de BPA's en campo. Al mejorar la calidad en campo los tiempos de clasificado y el deterioro de producto en el transporte disminuyen y los clientes obtienen un producto de mejor calidad. Con esto, se disminuyen costos y eleva la satisfacción del cliente. (D7, D9, D10, A4, A5).
- Aumentar la cartera de clientes internacionales y locales, al ingresar en nuevos mercados, se logran mayores beneficios económicos para invertir en infraestructura, transporte, capacitación, apoyo a agricultores, cumplimiento de requisitos de inocuidad, contratación de mano de obra, estabilidad y obtener más recursos para inversión (muestreos, mantenimiento instalaciones, entre otros.). (D2, D10, D15, A1, A2, A3).

- **Análisis de las estrategias a adoptar**

Al identificar la necesidad de realizar un análisis de peligros basado en riesgo de acuerdo con la norma de controles preventivos planteado por FSMA. Se fortalece el sistema de gestión de la inocuidad. Esta norma no es

certificable, pero es requisito para exportar a Estados Unidos. La ventaja de la cercanía, reducción en tiempo de transporte marítimo, hace que las exportaciones hacia éste país, sean una vía de crecimiento para Frutesa.

Tabla VII. Estrategias FODA



Fuente: elaboración propia.



## **2.2. Proceso de empaque**

Este proceso se divide por productos. En este caso, la arveja es el principal producto y el aguacate el de más reciente incorporación y desarrollo. A continuación se describen cada uno de los procesos y condiciones necesarias para el empaque.

- **Etapas de empaque**

- Recolección y transporte de las materias primas.
- Recepción e inspección de las materias primas.
- Almacenamiento según producto.
- Procesos de clasificación.
- Presentaciones de empaque.
- Enfriamiento de los productos.
- Despacho de los productos.

- **El equipo utilizado en planta para empaque**

- Cuartos fríos.
- Túneles de aire forzado para enfriamiento de producto.
- Termómetros para medición y control de temperatura de producto, cuartos fríos.
- Máquinas selladoras para film de bandejas.
- Equipos de pesaje para recepción de materia prima, pesaje de bandejas, pesaje de granel, análisis de materia seca, verificaciones de peso.
- Etiquetadora de productos manuales.
- Equipo para colocación de fleje de productos.

- Máquina clasificadora de aguacate: voltea las canastas de materia prima, cepilla el aguacate, pesa, clasifica y separa según calibre.
- **Insumos y materiales utilizados**
  - Canastas para producto, arrastre y proceso.
  - Cajas para producto, bolsas, bandejas, hules.
  - Tarimas plásticas para lavado de canasta y transporte de materiales de empaque.
  - Tarimas de madera para producto en proceso y terminado.
  - Etiquetas de producto.
  - Flejes, grapas y esquineros para embalaje.
  - Químicos de limpieza.
  - Toallas para secado de producto.
- **Personal necesario empaque**
  - Personal de control de calidad, inspectores.
  - Personal de empaque de acuerdo con las siguientes funciones:
    - Supervisión y trazabilidad.
    - Armado de caja.
    - Clasificación y llenado de producto.
    - Abastecedores de materia prima.
    - Encargados de pesaje.
    - Encargados de etiquetado.
    - Personal de almacenamiento y embalaje.
  - Personal de limpieza

- **Para ambos productos se deben cumplir los siguientes requisitos**
  - Procedimientos de recepción y análisis de calidad para aceptación.
  - Bitácoras de empaque y trazabilidad, control de inventarios de materia prima y producto terminado.
  - Procedimientos y registros de inspección durante el proceso de clasificación y empaque.
  - Procedimiento y registros de la inspección de producto terminado.
  - Diagramas de carga e inspección de furgón.
  - Control de la cadena de frío, temperaturas de ingreso, cuartos fríos, producto en proceso y producto terminado.

### **2.2.1. Arveja**

El proceso de empaque de arveja dulce y china se realiza en las siguientes etapas.

- **Recepción de materiales de empaque**

El material de empaque es requerido de acuerdo con las especificaciones de calidad e inocuidad para uso en empaque de alimentos. El personal de bodega recibe este material. Luego, el personal de control de calidad inspecciona y verifica las condiciones de entrega y almacenamiento, así como el cumplimiento con las especificaciones del material.

El material de empaque es estibado, identificado y resguardado en bodegas específicas. Las cajas son ensambladas manualmente por el personal designado bajo las condiciones de higiene adecuadas y trasladadas al área de empaque de acuerdo con la demanda.


- **Recepción e inspección de las materias primas**

La materia prima es trasladada desde campo en camiones refrigerados; es transportada en canastas y estibada dentro de los camiones.

La materia prima es muestreada y analizada al ingresar a la planta. El personal de control de calidad comprueba la temperatura de ingreso, limpieza de las canastas de producto y transporte, además del porcentaje de calidad de cada lote ingresado. Estos datos son registrados en la boleta de recepción de materia prima de la figura 2.

La materia prima es pesada y almacenada en cuartos fríos para extraer el calor del campo. Para iniciar el proceso de clasificación, es necesario que la temperatura de la materia prima esté de 1°C a 5°C. Puede ser almacenada toda la noche en cuarto frío a 1°C.

Figura 2. Boleta de recepción de materia prima

		Frutas Tropicales de Guatemala, S.A.		QA-RG-001								
		RECEPCION DE MATERIA PRIMA		Version: 04 Fecha: 04/12/15 Página 1 de 1								
Elaborado por: Abner Palacios	Revisado por: Melissa Valladares Schiestinger	Aprobado por: Clark Macdonald										
Código de Parcela:	Arveja China T+T <input type="radio"/>	Arveja China T <input type="radio"/>	Arveja China con Cáiz <input type="radio"/>									
	Arveja Dulce T+T <input type="radio"/>	Arveja Dulce T <input type="radio"/>	Arveja Dulce con Cáiz <input type="radio"/>									
Nombre del Productor:	Fecha de Ingreso:											
Temperatura de Entrada:	°C	Grupo:	Cantidad ingresada:	lbs								
<b>VALORES</b>	<b>Tolerancia</b>	<b>Muestras tomadas</b>										
Largo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedios
>95mm	5%											
65 – 95mm	85%											
<65mm	10%											
<b>Defectos menores</b>	<b>Tolerancia</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedios
Porcentajes	10%											
Sazona <input type="checkbox"/>	Goipe Mecánico <input type="checkbox"/>											
	Lija <input type="checkbox"/>											
	Mancha Blanca <input type="checkbox"/>											
	Color amarillo: <input type="checkbox"/>											
<b>Defectos mayores</b>	<b>Tolerancia</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedios
Porcentajes	5%											
Mancha negra <input type="checkbox"/>	Botrytis <input type="checkbox"/>											
	Ojo de pescado <input type="checkbox"/>											
	Gusanos (Milrador y otros): <input type="checkbox"/>											
	Otros: <input type="checkbox"/>											
INSPECCIONADO POR:	PORCENTAJE DE CALIDAD:											
OBSERVACIONES:												

Fuente: Manual de Calidad Frutesa.

- **Procesos clasificación y empaque**

Una vez enfriada, la materia prima se clasifica y se llena en diferentes presentaciones. La materia prima que no cumple con las especificaciones de tamaño, cantidad y severidad de defectos se rechaza. El rechazo de este proceso es almacenado nuevamente en canastas para ser reprocesado.

Durante este proceso de clasificación, es importante separar cualquier material extraño que provenga de campo, además del control de temperatura para evitar condensación y desarrollo de microorganismos.

**Figura 3. Mesas de clasificación**



Fuente: elaboración propia.

- **Presentaciones de empaque**

La arveja puede ser empacada en presentaciones de bandejas dese 150g hasta 250g o en granel desde 1,5kg hasta 4,5kg. Cada presentación se encuentra detallada en especificaciones de producto, por tipo y por cliente.

Las bandejas se llenan en la mesa de empaque y se transportan en canastas hasta las balanzas. Una vez pesadas se transportan en una banda transportadora a la máquina selladora automática. Pasan a un horno para sellado del film termoencogible. Al salir del horno se revisa el sellado correcto.

Cada bandeja es etiquetada y codificada. Las bandejas son ordenadas y llenadas en las cajas de cartón de acuerdo con especificación.



- **Enfriamiento de los productos**

Las cajas de bandejas y cajas de granel después de ser pesadas son codificadas y luego estibadas en tarimas de madera. Al tener dos o tres camas de producto estibado, estas son trasladadas a cuarto frío para evitar que la temperatura del ambiente afecte el producto. En el cuarto frío se completan las tarimas de acuerdo con el mapa de carga de furgón. Se les coloca esquineros y flejes y se identifican.

Las tarimas, antes del despacho deben ser enfriadas, ya que durante el proceso de clasificación y empaque puede subir la temperatura desde 8°C hasta 12°C, deben bajar hasta 2°C promedio. Esto se logra con el tiempo de permanencia de las tarimas a 1°C en cuartos fríos o a través del uso e túneles de aire forzado. El personal de control de calidad verifica y controla el enfriamiento previo a la carga de producto.

- **Despacho de los productos.**

El inspector de control de calidad verifica, de acuerdo con el mapa de furgón, las tarimas, las cantidades de cajas, los códigos de trazabilidad utilizados y a que clientes se destina cada tarima. Se registra la temperatura final promedio de cada tarima previa a su despacho.

Los contenedores son inspeccionados de acuerdo con especificaciones de limpieza, ventilación y temperatura. Las tarimas son ordenadas y cargadas en el contenedor de acuerdo con el mapa de carga. Los equipos de contenedores se utilizan para mantener la temperatura, por lo que se debe asegurar, antes de la carga, que las tarimas se encuentran en el rango de temperatura especificado. Esto evita la pérdida de calidad, maduración y desarrollo de microorganismos durante el tránsito de 3 semanas a Europa o de 6 días a Estados Unidos.



Figura 6. **Tarimas de producto terminado ya cargadas en contenedor**



Fuente: elaboración propia.

### **2.2.2. Aguacate**

El proceso de empaque del aguacate se lleva a cabo en las siguientes etapas.

- **Recepción de materiales de empaque**

El material de empaque es requerido, almacenado y ensamblado de la misma forma que el material de empaque de arveja.

- **Recepción e inspección de las materias primas**

La materia prima se recibe en canastas debidamente protegidas de materiales extraños y plagas. Se verifica que se traslade en transporte con buenas condiciones para dicho fin.

La materia prima se muestrea y analiza al ingresar a la planta de empaque. Se comprueba el porcentaje de materia seca y calidad de los aguacates. En este análisis se confirma que la cantidad de materia seca sea igual o mayor al mínimo según la especificación. Si es menor se realiza nuevamente el análisis. Luego se realiza un examen de semilla para determinar su condición fitosanitaria y con base en ambos análisis se procede a la aceptación o rechazo del lote.

- **Almacenamiento según producto**

Al aceptar la materia prima, las canastas de aguacate se trasladan al área de reposo para bajar la temperatura de los frutos que vienen del campo. Permanecen almacenados en esta área, entre 12 y 18 horas.

- **Procesos de clasificación**

Las canastas se trasladan al área de proceso de aguacate para descargarlas en la máquina que las voltea automáticamente.

Los aguacates que no cumplan con las especificaciones de materia prima son rechazados por medio de inspección visual en el alimentador de la máquina de clasificación.

Figura 7. Clasificación de aguacates en línea



Fuente: elaboración propia.

La máquina cepilla los aguacates y los traslada al siguiente paso por medio de una banda transportadora. La máquina pesa cada uno de los frutos y los separa automáticamente en tolvas de acuerdo con la programación requerida. Los aguacates que no cumplen con los rangos de peso son rechazados.

- **Presentaciones de empaque**

Los aguacates son empacados de acuerdo con la especificación para cada calibre y cliente en función de las especificaciones. Las presentaciones son de 4kg a 10kg.

Figura 8. **Aguacate en granel caja de 4kg**



Fuente: elaboración propia.

Las cajas se estiban sobre tarimas de madera, aseguradas con esquineros de cartón y tiras de fleje plástico.

Las tarimas son enfriadas en túneles de aire forzado hasta alcanzar la temperatura adecuada (4, 5°C - 6°C), dependiendo del porcentaje de materia seca obtenido en el muestreo inicial. Los inspectores de control de calidad monitorean la temperatura de las tarimas, hasta que se encuentren en el rango de temperatura establecido.

- **Enfriamiento de los productos**

Las tarimas son trasladadas a un cuarto frío para su almacenaje, donde se colocan de acuerdo con el orden en el cual serán cargadas en el contenedor.

- **Despacho de los productos**

El inspector de control de calidad verifica, de acuerdo con el mapa de carga de furgón, las tarimas, cantidades de cajas y clientes a quienes se destine cada una; se registra la temperatura final promedio de cada tarima previa a su despacho. Las tarimas son ordenadas y cargadas en el contenedor de acuerdo con el mapa de carga en condiciones óptimas de temperatura y ambiente controlado.

Figura 9. **Inspección de producto terminado**

Frutesa		Frutas Tropicales de Guatemala, S.A.				QA-RG-012	
		INSPECCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO				Versión: 03	
						Fecha: 29/11/2016	
						Página 1 de 1	
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:			
Ana Laura Baeza Gracias		Abner Palacios García		Federico Matheu			
Fecha de embarque:		Guía Aérea/No. Furgón:			No. De Pedido:		
Fecha de proceso	Tarima	Cliente	Presentación Producto	Código	Temp. (°C)	Observaciones	Responsable
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						

Fuente: Manual de calidad Frutesa.

### **2.3. Sistema de inocuidad actual**

La empresa cuenta con un sistema de gestión HACCP o APPCC, el cual ha sido la base para la gestión de la calidad e inocuidad de la empresa. Se cuenta con la certificación BRC y requisitos del esquema implementados.

El sistema ha sido desarrollado primero con base en la Comisión del Codex Alimentarius, hasta abril del 2018 cuando se obtuvo la certificación de la norma internacional BRC. BRC versión 7 es una norma con aceptación internacional, requisito indispensable en algunos clientes en Europa. En Estados Unidos en la Ley de Modernización de la Inocuidad de los Alimentos FSMA se incluyen siete normas, de las cuales Frutesa debe cumplir con la norma de Controles preventivos para alimentos para el consumo humano, ya que posee menos del 51 % de las huertas de campo en donde se cultivan las materias primas. Además, en campo se deben aplicar los conceptos de la norma de inocuidad para los productos agrícolas frescos. Se deberá realizar el análisis para aplicar los controles preventivos y cumplir con los requisitos para ingresar al mercado estadounidense.

El sistema de gestión de la inocuidad de Frutesa se revisa anualmente y cada vez que ocurra un cambio significativo. Se revisa por la dirección según programa de actividades del equipo HACCP, el cual es el responsable de informar el desempeño del sistema. Se realizan auditorías internas por secciones de acuerdo con norma BRC.

Se debe probar que la empresa cuenta con la preparación total de acuerdo con los requisitos de FSMA, que se cuente con evidencia de actividades de monitoreo adecuadas, implementación de acciones correctivas, validación y verificación y manejo de documentos para todas las funciones.

### **2.3.1. Plan de inocuidad alimentaria**

El plan de inocuidad lo conforman los siguientes elementos que se basan en los principios de inocuidad alimentaria:

- Descripción de la empresa, misión, visión y valores.
- Organigrama organizacional identificando las responsabilidades del sistema de gestión de la inocuidad, PCQI y miembros del equipo HACCP.
- Políticas de gestión de los diferentes requisitos de cada norma o cumplimiento aplicable. Para los sistemas de gestión de inocuidad, calidad, medio ambiente, seguridad y responsabilidad social. Deben contener objetivos medibles y acordes a la visión de la empresa.
- Planes (incluyendo planes HACCP por producto), defensa alimentaria, seguridad, evacuación, otros. Contienen los análisis de peligros por cada uno de los productos. Estos deben ser revisados anualmente o cuando ocurra algún cambio. Es responsabilidad del equipo HACCP su análisis, verificación y cumplimiento.
- Programas, estos permiten la planificación de actividades.
- Especificaciones por tipo de producto, producto terminado, empaque y materiales.
- Procedimientos describen las instrucciones para realizar los diferentes programas prerrequisitos. Estos están compuestos por objetivos, descripción de las actividades a realizar, la frecuencia, los responsables y documentación relacionada. Es la base para el sistema HACCP. Los procedimientos correctamente gestionados pueden evitar que se necesiten de puntos críticos de control o controles preventivos.
- Registros. En estos documentos se anotan las actividades realizadas, (registro temperaturas, peso, limpieza, entre otros.). La importancia de

los registros, es que es la evidencia de que se están realizando las actividades propuestas, se pueden analizar tendencias, tomar acciones de mejora y respaldar el buen funcionamiento del sistema de gestión de la inocuidad.

Se cuenta con un procedimiento y metodología para la elaboración de toda la documentación, su correcta codificación, aprobación y revisión. Se establecen tiempos de almacenamiento de los documentos, de acuerdo con la ley FSMA de al menos dos años de almacenamiento.

- Requisitos para un plan de inocuidad alimentaria de acuerdo con FSMA:

Requiere un plan de inocuidad alimentaria escrito, además de procedimientos y registros. Debe ser realizado o revisado por el PCQI de la empresa. El propietario operador o encargado debe firmar y fechar el plan al ser finalizado o cada vez que ocurra un cambio. Debe escribirse independientemente del resultado. Debe basarse en la experiencia, los datos de las enfermedades o brotes, documentos científicos, incluidos documentos de orientación y otra información. El plan deberá ser revisado cada 3 años, o cada vez que ocurra un cambio.

El análisis debe incluir: materias primas, ingredientes, proceso y ambiente. Deben considerarse los factores específicos citados en la regla:

- Debe identificar peligros conocidos o previsibles.
- Peligros biológicos, como parásitos.
- Peligros químicos, incluidos toxinas naturales, residuos, alérgenos, pesticidas, descomposición, aditivos no aprobados.
- Peligros físicos.
- Peligros radiológicos.



- Adulteración económicamente motivada.

Se debe completar un análisis de riesgo para identificar quién controlará el peligro y el control adecuado. La comparación entre ambos sistemas se describe en la tabla VIII a continuación.

Tabla VIII. **Comparación y análisis de HACCP y HARPC**

<b>HACCP</b>	<b>HARPC</b>
<b>Basado en el Codex Alimentarius.</b>	Basado en el 21 CFR Parte 117.
<b>Requiere un equipo HACCP y coordinador.</b>	Requiere de un individuo o individuos capacitados en controles preventivos PCQI.
<b>Requiere diagrama de flujo de proceso verificado en planta.</b>	No requiere diagrama de flujo del proceso.
<b>Requiere descripción del producto, uso intencionado y parámetros técnicos.</b>	Parámetros de producto y técnicos.
<b>3 peligros biológicos, químicos y físicos.</b>	Hasta 12 peligros.
<b>Análisis de peligros realizado por el equipo.</b>	Análisis de peligros realizado por el PCQI con la guía de FDA.
<b>Identifica puntos críticos de control PCC.</b>	Identifica controles preventivos basados en el riesgo.
<b>Requiere verificación y validación.</b>	Según requiera verificación y validación.
<b>Las acciones correctivas del PCC pueden ser: reproceso, alimentos de animales y destrucción.</b>	La acción correctiva para el control preventivo basado en el riesgo: permite la evaluación del producto.
<b>Requiere monitoreo y acciones correctivas específicas para acciones correctivas.</b>	Requiere monitoreo documentado flexible.
<b>Reevaluar cuando ocurren cambios y validación anual.</b>	Reevaluar cuando ocurren cambios y cada tres años.
<b>No requiere consultar la conformidad del proveedor.</b>	Si se implementan controles para el proveedor, se debe incluir la verificación de la actividad, incluyendo el historial de cumplimiento.

Fuente: elaboración propia.

Aunque HARPC de FSMA y la norma BRC tienen similitudes. La FDA no acepta otras certificaciones de inocuidad o análisis HACCP, se debe realizar el análisis requerido que aplique según las características de la empresa. La reglamentación de controles preventivos de alimentos para consumo humano forman parte de la legislación de FSMA que aplica a la empresa Frutesa.

Para que Frutesa pueda aumentar su cartera de clientes y exportaciones al mercado estadounidense, debe evaluar los requisitos y aplicar los cambios necesarios para cumplir con los requisitos de la FDA. A diferencia de otras certificaciones y normas de inocuidad, que las empresas voluntariamente o por requisito de los clientes las implementan, HARPC es un requisito legal que la FDA requiere a las empresas exportadoras.

De acuerdo con parte § 117.126 de la ley FSMA estos son los requisitos para un plan de seguridad alimentaria. En la parte § 117.135 se debe identificar e implementar los controles preventivos necesarios en:

- Puntos críticos de control, la empresa actualmente no cuenta con PCC's.
- Controles de proceso, parámetros asociados, valores máximos o mínimos para minimizar el peligro. Los controles de proceso, actualmente, incluyen: el control de residuos, controles de calidad, cadena de frío.
- Controles de alérgenos alimentarios. La empresa no cuenta con productos, ingredientes o maquinaria en contacto con alérgenos alimentarios.
- Prevención de la contaminación cruzada, durante el almacenamiento y uso. Se cuenta con dos productos y diferentes flujos de proceso para ambos.

- Controles de saneamiento, para la prevención de patógenos ambientales, microorganismos de significancia para la salud que pueda contaminarse con la manipulación del personal. En el procesamiento de vegetales los principales patógenos son: *E.coli O157: H7*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* y *Shygella*; los virus como la hepatitis A y elevados niveles de pesticidas. Se incluye la limpieza de las superficies en contacto con alimentos, utensilios y equipos.
- Controles de cadena de suministro.

### **2.3.2. Buenas prácticas de manufactura**

Son las prácticas y condiciones para la fabricación de alimentos inocuos. Establecen las condiciones de higiene y operación necesarias para garantizar la producción de alimentos inocuos y seguros al cliente final.

Las BPM incluyen:

- Personal. Control de enfermedades, limpieza del personal y prohibiciones. Frutesa cuenta con algunas prácticas de higiene descritas en el reglamento interno de trabajo, algunas publicaciones en los ingresos. Se debe realizar un normativo actual con las buenas prácticas de manufactura actualizadas y acordes a los requisitos.
- Instalaciones y alrededores. Incluye jardines y alrededores, diseño y construcción de la planta. Frutesa cuenta con instalaciones en buen estado, debido a la remodelación con el reciente traslado de la empresa. Debido al aumento del tamaño de la planta, también

son más grandes las necesidades de mantenimiento de la infraestructura y equipos.

- Operaciones sanitarias. Requisitos para el mantenimiento general, uso de sustancias de limpieza y sanitización. Se evaluaron los procedimientos de limpieza, se cuenta con un control de químicos, codificación de colores para utensilios de limpieza, registros de limpieza, monitoreo de concentración de químicos, resguardo de químicos, documentación de químicos, validaciones de limpieza y sanitización en los procesos de limpieza.
- Instalaciones y controles sanitarios. Se revisó el abastecimiento de agua, se cuenta con una fuente segura y controlada. La tubería de agua potable se encuentra separada de la de drenajes e identificada. Se cuenta con suficiente cantidad de sanitarios para el personal. Las estaciones de lavado son suficientes y ofrecen la ventaja de ser automáticas y de pedal. Los desperdicios son desechados a través del sistema de recolección municipal.
- Equipamiento y utensilios. Se limpian y sanitizan los equipos, se cuenta con codificación de colores para su separación. Las superficies son de acero inoxidable (mesas de clasificación, pesado y etiquetado).
- Procesos y controles. Las materias primas son analizadas, identificadas y almacenadas correctamente. Se debe controlar la cadena de frío, para evitar el crecimiento microbiano y pérdida de calidad. Las materias primas son susceptibles a materiales extraños durante el proceso de recolección en campo (hojas,

pedras, polvo, entre otros.). No se registra y clasifica estos materiales para evaluar la inocuidad del producto.

- Almacén y distribución. El transporte de materias primas es propio, por lo que se logra gestionar la limpieza, evitar peligros de contaminación y otros inherentes al traslado.
- Almacenamiento y distribución de subproductos de alimentos de consumo animal. El rechazo durante los proceso de empaque es almacenado en refrigeración hasta el desecho.
- Niveles de acciones consideradas por defectos. Solamente existen para arveja en grano, se revisó la guía para los niveles de acción del defecto alimentario que no presentan riesgos para la salud de los seres humanos de la FDA.
- Como parte de la actualización de la regulación de controles preventivos, se incluyen además de los anteriores aspectos los siguientes:
- Protección contra el contacto cruzado de alérgenos, actualmente no se procesan alérgenos en la empresa. Se debe capacitar al personal para no ingresar algunos de estos alimentos a las áreas de proceso.
- Limpieza requerida de superficies que no se encuentran frecuentemente en contacto con los alimentos para evitar su contaminación o el contacto con alérgenos. La verificación de la limpieza se registra y se realiza de forma visual, lo que hace muy

difícil evaluar tendencias, identificar sitios donde reforzar el saneamiento.

- BPM's para almacenamiento y distribución de subproductos de alimentos para humanos utilizados para consumo animal. La empresa no produce alimentos para animales.


De acuerdo con la FDA la regulación de controles preventivos de alimentos para humanos aplica a todos los establecimientos que elaboran, procesan, envasan o almacenan alimentos para humanos.

La educación y capacitación de todo el personal debe estar documentada, se debe asegurar que esté calificado a través de la educación, capacitación o experiencia para fabricar alimentos. Los responsables de supervisar deben poseer los conocimientos adecuados, para garantizar el cumplimiento de las normas de higiene e inocuidad alimentaria.

Se desarrollaron las normas para el cumplimiento de BPM's aplicables a todo el personal de planta, descritas a continuación, el formato propuesto se ilustra en la figura 10 e incluye las siguientes.

- Higiene del personal
- Requisitos de conducta
- Prohibiciones al personal
- Uso adecuado de servicios
- Uso correcto de casilleros del personal
- Uso de uniformes

Figura 10. **Reglamento de higiene y conducta del personal desarrollado**

	Frutas Tropicales de Guatemala, S.A.	QA-PR-026
	<b>REGLAMENTO DE HIGIENE Y CONDUCTA DEL PERSONAL</b>	Versión: 02 Fecha: 15/02/19 Página 1 de 4

<b>Elaborado por:</b> Ana Laura Baeza	<b>Revisado por:</b> Abner Palacios	<b>Aprobado por:</b> Federico Matheu
--	--	---

1. Reportar al jefe inmediato cualquier síntoma de enfermedad respiratoria y/o estomacal, tales como gripe, fiebre, diarrea, ictericia, vómitos, entre otros. En caso de enfermedades infecciosas, ni empleados ni visitantes podrán ingresar a las instalaciones.
2. Reportar al supervisor de control de calidad, lesiones en la piel tales como heridas, raspones, ampollas, entre otros. En caso de existir alguna herida en manos esta se cubrirá con un apósito y se utilizará un guante de nitrilo. En el caso de utilizar apósitos o curitas, registrar en el Registro de entrega de curitas (QA-RG-005). El supervisor debe evaluar el traslado del colaborador a una sección distinta de trabajo. En caso de pérdida de un apósito, reportar de inmediato al supervisor.
3. Informar al supervisor de cualquier tipo de medicamento que esté utilizando. Los medicamentos se deberán almacenar en un botiquín o en el casillero del personal y para utilizarlos deberán hacerlo en los lugares antes mencionados.
4. Tener prácticas higiénicas mientras trabajan o permanezcan en la planta, tales como bañarse diariamente antes de iniciar labores, lavarse de manos, lavarse los dientes, y usar ropa limpia y en buen estado de acuerdo la normativa de su área.
5. Utilizar el uniforme o bata manteniéndolo limpio y en buenas condiciones.
  - 5.1. El lavado del uniforme o bata se realiza exclusivamente en la planta.
6. Utilizar calzado cerrado, no se permite utilizar sandalias, ni cualquier otro tipo de zapato que deje los pies descubiertos.
7. En el caso de los hombres utilizar el pelo recortado sin que este cubra las orejas y en el caso de las mujeres mantener el pelo sujeto con alguna cola. No se permite utilizar ganchos, diademas ni cualquier otro tipo de sujetador con adornos que puedan desprenderse. No se permite usar gorras, ni suéteres con gorro.
8. Utilizar siempre redecilla de tal modo que esta cubra el pabellón de la oreja.
9. No se permite utilizar bigote ni barba. Sin embargo, en caso alguna persona los tenga, deberá portar cubre boca siempre que ingrese a cualquier línea de producción.
  - 9.1. Visitantes, contratistas y personal ajeno a Frutesa que tengan bigote y/o barba deberán utilizar mascarilla o cubre-barba.
10. No utilizar joyas o bisutería tales como: cadenas, collares, reloj, anillos, aretes, esclavas ni cualquier tipo de arete. Por seguridad no se permite utilizar ningún tipo de anillos.
11. No utilizar aparatos tales como: teléfonos celulares, reproductores de música, audífonos, computadoras y cualquier otro dispositivo electrónico.
  - 11.1. Excepciones: gerentes, jefes, supervisores y técnicos/contratistas bajo supervisión tienen la autorización de utilizar:
    - 11.1.1. Computadoras
    - 11.1.2. Teléfono celular
    - 11.1.3. Cámaras fotográficas y de video

## Continuación figura 10.

12. Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte. Se prohíbe el uso de uñas postizas.
13. No utilizar lociones/perfumes, así como también cremas con olores fuertes ni maquillaje, incluyendo pestañas postizas.
14. Lavarse las manos según el método establecido en los sanitarios y hacerlo antes de ingresar a laborar, después de utilizar el sanitario, antes y después de ingerir alimentos, después de tocar químicos, lubricantes, u otro contaminante.
  - 14.1. Después del lavado de manos deberán sanitizarse con alcohol.
15. Almacenar todos los artículos personales en los casilleros designados. Los gabinetes y entrepaños en área de comedor son para colocar las loncheras y recipientes de comida.
16. Está prohibido comer o almacenar alimentos en áreas fuera de las designadas para estos fines (cafetería y comedor de administración).
17. Está permitido beber exclusivamente agua dentro de planta, utilizando para ello vasos desechables.
18. No masticar chicle y comer dulces de cualquier tipo.
19. Respetar y obedecer la señalización.
20. En la realización de labores de mantenimiento y limpieza usar el EPP adecuado (redecilla, tapones auditivos, casco, gafas, arnés, entre otros. según corresponda) en buenas condiciones de higiene y en buen estado.
21. No escupir.
22. No fumar.
23. No introducirse los dedos en la boca, nariz u oídos. No rascarse ninguna parte del cuerpo dentro del área de trabajo.
24. No toser o estornudar sobre el producto.
25. No comerse las uñas.
26. No peinarse o arreglarse el pelo en el lugar de trabajo. Arreglarse la redecilla antes del lavado de manos.
27. Mantener las herramientas en los lugares asignados y en buenas condiciones de higiene y limpieza.
28. No acumular repuestos, utensilios ni cualquier otro objeto sin uso en áreas de trabajo.
29. Mantener los productos químicos en el área designada (bodega con candado) y en recipientes cerrados e identificados.
30. No utilizar lapiceros detrás de la oreja ni portar objetos que puedan caer y contaminar el producto. Los lapiceros NO deberán tener tapón.
31. Depositar la basura en los lugares asignados según se especifique en cada recipiente, colaborando con la clasificación de productos reciclables.

### **Uso de servicios sanitarios:**

32. No ingresar a los sanitarios con bata de trabajo.
33. No pararse sobre los sanitarios.
34. Tirar el papel higiénico en los basureros.
35. Echar agua después de usar el sanitario.
36. Disponer correctamente de las toallas sanitarias usadas, colocándolas en el basurero y no dentro del sanitario.
37. Mantener los sanitarios y mingitorios limpios. No mojar pisos.



Continuación de figura 10.

**Uso de casillero**

38. El colaborador deberá dejar sus pertenencias personales dentro del casillero asignado.
39. Es responsabilidad del colaborador colocar un candado seguro en su casillero (Frutesa no se hace responsable por objetos de valor o dinero).
40. No consumir alimentos y bebidas en área de casilleros.
41. Está prohibido almacenar alimentos y trastos sucios en los casilleros.
42. No se permite por ningún motivo guardar dentro de los casilleros bebidas alcohólicas, drogas, armas de fuego y/o punzo cortantes.
43. No almacenar basura o cualquier otra fuente de alimento para plagas.
44. No está permitido guardar en los casilleros químicos, corrosivos, sustancias inflamables, irritantes, solventes o sustancias peligrosas.
45. El colaborador es responsable de la limpieza y buen estado de su casillero.
46. El personal de Control de Calidad o Recursos Humanos podrá inspeccionar los casilleros en cualquier momento.
47. No está permitido colocar ningún tipo de letrero, calcomanía o señal en los casilleros.
48. Al finalizar el período de uso del casillero (temporada), es responsabilidad del colaborador entregar el casillero en buen estado.
49. Queda terminantemente prohibido guardar batas y uniformes dentro de los casilleros.

Fuente: elaboración propia.

**2.3.3. Programas de prerequisites**

- Zonificación higiénica: ayuda a reducir la contaminación por patógenos en la instalación y separar las áreas de acuerdo con consideraciones sobre los flujos de materias primas, productos y personal. No se cuenta con una zonificación higiénica implementada.
  
- Evaluación y aprobación de proveedores: conocer las especificaciones de los proveedores de ingredientes y materiales permite controlar los riesgos que podrían agregar a la operación. Es necesario realizar evaluaciones de acuerdo con el programa de cadena de

suministro. Se debe dar prioridad a los proveedores de acuerdo con el riesgo. Es necesaria la evaluación de cada materia prima.

- Mantenimiento preventivo de equipos: asegura el correcto funcionamiento de los equipos de almacenamiento y de proceso para mantener la calidad e inocuidad de los alimentos. Actualmente, se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo.
- Rotulación o equipo codificado por colores: previene la contaminación cruzada en el procesamiento, limpieza y operación. Los equipos y utensilios deben estar identificados a través de un sistema, Frutesa utiliza colores. De esta manera es fácil identificar los equipos que se utilizarán y previene eficazmente la contaminación cruzada. Actualmente, se encuentra implementado.
- Procedimientos de recepción, almacenamiento y despacho: por medio de su aplicación es posible manejar correctamente los materiales en cada paso del proceso. Los análisis de materiales durante la recepción comprueban su conformidad e informan cualquier anomalía de su estado.
- Etiquetado y trazabilidad: por este medio se identifican los productos, y se brinda información al consumidor. También es posible identificar el producto en caso de retiros, rastrear el producto desde el ingreso de las materias primas, hasta que llega al cliente final. En caso de recolecta se debe tener la información en el menor tiempo posible, se prueba el procedimiento a través de los ejercicios de trazabilidad y simulacros programados.

- Control de vidrio y plástico duro: inspección de su estado, control, reducción y acciones en caso de rotura. Se cuenta con inspecciones y procedimientos para su control. El objetivo es utilizar la menor cantidad de vidrio y, dónde no sea posible, se protege con películas que mantienen lo unido y evita roturas. Se cuenta con procedimiento, registro de inspección y registro de accidentes en caso de rotura.
- Control de visitantes: describe las instrucciones para el acceso controlado de visitantes a las instalaciones. Estos deben cumplir con el procedimiento de ingreso, requisitos y normas establecidas. Se registra su estado de salud, ingreso, y egreso.
- Otros programas: verificación y calibración de equipos, manejo de incidentes y retiro de productos, gestión de documentos, manejo de incidentes, transporte de materias primas, diseño de nuevos productos, acciones correctivas, autenticidad de productos, disposición de desechos, controles en el proceso, entre otros. No se cuenta con un análisis de causa para acciones correctivas. Se realizan correcciones, pero es necesario evaluar la causa para evaluar las posibles causas y procurar la mejora continua.

#### **2.3.4. Plan HACCP**

El plan HACCP o APPCC pretende identificar, evaluar y controlar los peligros que son significativos para la fabricación de alimentos. El proceso consiste en recolectar y evaluar información sobre los peligros y condiciones y a través de una metodología estableciendo cuáles deben incluirse en el plan.

Para la identificación de PCC's se utiliza un árbol de decisiones y metodología para verificar cada uno de los pasos del proceso y determinar los puntos críticos de control. En el plan HACCP vigente de arveja y aguacate no tienen PCC's identificados. Se controlan a través de los programas de prerrequisitos y cumplimiento de BPM's.

#### **2.4. Aplicación de HARPC**

Las bases para la aplicación de los principios sobre controles preventivos y desarrollo de un plan de inocuidad alimentaria de acuerdo con FSMA, deberán contar un equipo de inocuidad alimentaria; la dirección debe apoyar las actividades del equipo asignando recursos y asegurando su capacitación.

La FDA actualmente no certifica ninguna de las normas de la Ley de Modernización de la Inocuidad de los Alimentos FSMA, su responsabilidad se limita a inspeccionar de acuerdo con los plazos establecidos de acuerdo con el volumen de ventas y tamaño de la empresa. Su objetivo es la prevención de los problemas relacionados con la inocuidad de los alimentos. Actualmente, ya se cumplieron los plazos desde que la ley entró en vigencia. Por lo que es parte del cumplimiento legal, la aplicación de la norma de controles preventivos.

Frutesa debe cumplir con este requerimiento legal, la aplicación de los conceptos de HARPC puede enriquecer el análisis HACCP y los sistemas de gestión de inocuidad vigentes.

El análisis inicia con la descripción del producto y su distribución, redactar el uso e identificar a los consumidores previstos del alimento. Esta información es necesaria para el análisis de peligros.

Los pasos del proceso se identificarán en un diagrama de flujo. Este se verificará en planta para evaluar que cada uno de los pasos descritos garantice la exactitud de la información por analizar.

#### **2.4.1. Antecedentes**

Los enfoques basados en el riesgo para establecer programas de inocuidad alimentaria se desarrollaron en la década de los años sesenta en los programas espaciales estadounidenses. El análisis de peligros consiste en identificar los peligros relacionados con el proceso, determinar los puntos críticos de control o PCC, establecer los límites críticos para la operación y condiciones de proceso. Los puntos críticos de control se monitorean y en caso de salirse de control se toman medidas correctivas.

La ley de Modernización de la Inocuidad de los Alimentos, FSMA – *Food Safety Modernization Act*, es la ley más radical aprobada por los Estados Unidos el 4 de enero de 2011 por el Presidente Obama. Existen diferentes plazos para el cumplimiento de acuerdo con el tamaño de la empresa y tipo. Es la reforma de ley de inocuidad de los alimentos más extensa y radical en más de 70 años. El objetivo primordial de esta ley que entró en vigencia en el año 2016 es la prevención de los problemas relacionados con la inocuidad de los alimentos. La FDA está cambiando el enfoque de la inocuidad alimentaria de un sistema que responde a los brotes, reactivo a uno que busca prevenirlos.

El análisis de peligros se define de acuerdo con la FSPCA como “El proceso de recolectar y evaluar información sobre los peligros y las condiciones que conducen a su presencia para decidir cuáles son significativas para la

inocuidad alimentaria y que, por consiguiente, deben abordarse en el plan de APPCC o el de inocuidad alimentaria”.<sup>4</sup>

#### **2.4.2. Descripción de la empresa y equipo de inocuidad**

La empresa se dedica al procesamiento de frutas y vegetales frescos para exportación, los cuales se producen bajo contrato con cada productor. Se utilizan materias primas locales, especialmente, del altiplano guatemalteco. Se les brinda asistencia técnica a los productores para que mejoren de sus cosechas y, por ende, de la materia prima.

El equipo de inocuidad es el responsable de administrar las actividades necesarias para cumplir con los diversos sistemas de gestión de la inocuidad actuales. El jefe del equipo es el Jefe de Calidad es PCQI o Personal cualificado en controles preventivos para la alimentación. Él dirige ese equipo multidisciplinario, cuyos integrantes se eligen con base en su educación, capacitación y experiencia.

Las competencias necesarias del PCQI y equipo se describen a continuación.

- Capacidad y conocimientos de riesgos alimentarios.
- Habilidad para la correcta gestión de riesgos alimentarios.
- Capacidad para controlar y gestionar los procesos de empresas de alimentos, implementar programas de gestión de calidad e inocuidad. Habilidades de liderazgo y supervisión.

---

<sup>4</sup> FSPCA. *Controles Preventivos de Alimentos para Humanos*. p. 8-4.

- Identificar peligros potenciales de contaminación, monitorear e identificar tendencias.
- Conocimientos de calidad, seguridad alimentaria, inocuidad, adulteración, autenticidad y defensa alimentaria.

#### **2.4.2.1. Descripción del producto, distribución, consumidores y uso previsto**

La empresa, actualmente, se dedica al empaque de arveja dulce y china en bandejas y bolsas en cajas de cartón y aguacate hass en cajas. Las actividades incluyen la clasificación, enfriamiento y empaque de las materias primas.

Entre sus productos principales están las arvejas, las cuales se describen en la tabla IX. Se exporta arveja china y arveja dulce, aunque la primera es la de mayor demanda. La arveja debe clasificarse de acuerdo con los requisitos de calidad, vainas limpias, bien formadas, frescas, jóvenes y tiernas, con buena coloración. Deben estar libres de roturas, decaimiento, de daños ocasionados por golpes de manejo o ampollas ocasionadas por granizo, raspones, grietas, cortes, suciedad, decoloración, enfermedad, flacidez, signos de congelamiento, materiales extraños, insectos, maduración, cicatrices, arrugas, color amarillento, hongos, moho y otros daños.

La clasificación de la arveja es de forma manual, no se agregan aditivos, ceras o lavado para preservar el producto. La arveja debe estar libre de patógenos, (E. coli no detectable, ausencia de salmonella y listeria).

Los empaques no deben ser tóxicos y aptos para uso en alimentos. Se deben haber fabricado de sustancias inocuas y seguras. Los empaques son de varias formas dependiendo de los requisitos del cliente, incluyendo bandejas de 150 g a 250 g, bolsas de 500 g y cajas de 1,5 kg a 4,5 kg.

El etiquetado incluye nombre del producto, origen, código de trazabilidad, código de barras y dirección y contacto con empacador. No es necesaria la declaración de alérgenos. La vida útil máxima de la arveja es de 45 días contados a partir de la fecha de producción en refrigeración. Las condiciones de almacenamiento en frío se debe realizar en cámaras refrigeradas, limpias y desinfectadas (2°C – 5°C) con humedad relativa alta (alrededor del 85 % al 90 %). No deberá estar expuesto a temperaturas elevadas.

Población objetivo: público en general. Preparación y manejo para consumo, deberá lavarse y desinfectarse previo a consumo. Puede ser consumida al vapor, cocinada o hervida, también puede ser consumida cruda. El consumo de arveja contaminada con gérmenes patógenos o sustancias indeseables asociadas a alimentos inseguros, puede afectar a un sector de la población altamente vulnerable, como niños menores 4 años (susceptibles a materiales extraños afilados menores a 7mm), ancianos, enfermos, madres gestantes, personas inmunodeficientes.

El potencial de abuso de la arveja puede suceder al no refrigerar el producto durante el transporte de acuerdo con el rango de temperatura especificado, interrupción de cadena de frío durante tránsito. Impedir el intercambio de aire, la ventilación durante el transporte o interrumpir la cadena de frío. Someter el producto a un abuso de temperatura (altas/bajas). No lavar y desinfectar el producto antes de consumirse.



La arveja es un producto de bajo precio, por lo cual no es susceptible de ser adulterado por motivos económicos. No se conocen substitutos, diluciones, falsificaciones, motivaciones para robo y reventa, ni algún tipo de realzador de sabor artificial o natural, que pueda justificar la adulteración intencional. Otro motivo de adulteración puede ser la distribución de producto contaminado, se requiere la medición y control de los niveles de residuos en las materias primas. No requiere cumplir con los requisitos de etiquetado especiales (productos orgánicos, contenido de alérgenos, entre otros) cualquier condición que requiera ser declarada.

Tabla IX. **Ficha técnica y descripción de empaque de arveja china y dulce**

<b>Descripción producto</b>	Arveja china y arveja dulce. Nombre científico: <i>Pisum sativum L.</i>
<b>Especificación de producto</b>	Vainas limpias, bien formadas, frescas, jóvenes y tiernas, con buena coloración. Libres de: roturas, decaimiento, de daños ocasionados por golpes de manejo o ampollas ocasionadas por granizo, raspones, grietas, cortes, suciedad, decoloración, enfermedad, flacidez, signos de congelamiento, materiales extraños, insectos, maduración, cicatrices, arrugas, color amarillento, hongos, moho y otros daños.
<b>Información de seguridad relevante</b>	Los productos no se consideran como listo para comer o RTE, se prevé que el consumidor lo lavará o desinfectará previo a su uso, según la preparación que utilice. Las vainas son cosechadas en enredaderas sin tocar el piso directamente.
<b>Procedimiento de procesado</b>	Selección, clasificación y empaque manual.
<b>Aditivos alimenticios</b>	Ninguno.
<b>Materiales extraños</b>	Ninguno. Libre de objetos duros cortantes entre 7mm a 25mm.
<b>Criterios microbiológicos para patógenos</b>	E.coli <10 unidades formadoras de colonia, Salmonella y Listeria SPP ausencia.

Continuación tabla IX.

<b>Empaque</b>	<p>Los empaques deben ser no tóxicos y permitidos para uso en alimentos, fabricados de sustancias inocuas y seguras.</p> <p>Los empaques son de varias formas dependiendo de los requisitos del cliente, incluyendo bandejas de 150g a 250g, bolsas de 500g y cajas de 1,5kg a 4,5kg.</p>
<b>Requisitos de etiquetado con relación a la seguridad alimenticia</b>	Nombre del producto, origen, código de trazabilidad, código de barras y dirección y contacto con emparador.
<b>Vida útil y condiciones de almacenamiento</b>	Vida útil máxima de 45 días contados a partir de la fecha de producción; en refrigeración. Condiciones de almacenamiento en frío en cámaras refrigeradas, limpias y desinfectadas (2°C – 5°C) con humedad relativa alta (alrededor del 85 % al 90 %). No deberá estar expuesto a temperaturas elevadas.
<b>Método de preservación (temperatura)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfriamiento a 5°C - 6°C.</li> <li>• Ventilación 15%.</li> <li>• Uso de empaques con atmósfera modificada aptas para uso en alimentos (bolsas). Las bolsas mantienen los niveles de dióxido de carbono y oxígeno del interior al exterior, permitiendo el intercambio de gases y reduciendo la producción de etileno.</li> </ul>
<b>Vida de anaquel del producto</b>	<p>Vía marítima a Europa 35 días manteniendo las condiciones de almacenamiento correctas (2°C - 5°C / 85% humedad) sin romper la cadena de frío. (Tiempo estimado de transporte marítimo 21 días a Europa y 6 días a los Estados Unidos).</p> <p>Vía aérea Europa 21 días.</p>
<b>Método de distribución</b>	La materia prima se recolecta y transporta a la planta en camiones. El producto empacado cuando se exporta por vía marítima se transporta en furgones refrigerados; cuando se exporta por vía aérea se transporta en camiones refrigerados hasta el aeropuerto y luego en los compartimientos de carga de los aviones.
<b>Usos esperados</b>	<p>Población objetivo: público en general.</p> <p>Preparación y manejo para consumo: Deberá lavarse y desinfectarse previo a consumo.</p> <p>Puede ser consumida al vapor, cocinada o hervida, también puede ser consumida cruda.</p>
<b>Grupos vulnerables de la población</b>	<p>El consumo de arveja contaminada con gérmenes patógenos o sustancias indeseables asociadas a alimentos inseguros, puede afectar a un sector de la población altamente vulnerable, entre los que se puede mencionar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Niños menores 4 años.</li> <li>b) Ancianos.</li> <li>c) Enfermos.</li> <li>d) Madres gestantes.</li> <li>e) Personas inmunodeficientes.</li> </ol>

Continuación de tabla IX.

<p><b>Potencial de abuso</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No refrigerar el producto durante el transporte de acuerdo con el rango de temperatura especificado, interrupción de cadena de frío durante tránsito.</li> <li>• Impedir el intercambio de aire y ventilación durante el transporte.</li> <li>• Interrumpir la cadena de frío. Someter el producto a un abuso de temperatura (altas/bajas).</li> <li>• No lavar y desinfectar el producto antes de consumirse.</li> </ul>
<p><b>Potencial de adulteración</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La arveja es un producto de bajo precio, por lo cual no es susceptible de ser adulterado por motivos económicos. No se conocen sustitutos, diluciones, falsificaciones, motivaciones para robo y reventa, ni algún tipo de realzador de sabor artificial o natural.</li> <li>• Distribución de producto contaminado. La medición y control de los niveles de residuos en las materias primas, muestreo de patógenos dañinos.</li> <li>• Requisitos de etiquetado de productos orgánicos, certificados, contenido de alérgenos, entre otros. cualquier condición especial que requiera ser declarada.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

El otro producto que empaca Frutesa es el aguacate, se describe la información técnica y la descripción del aguacate en la tabla X. Se empaca el aguacate de la variedad “Hass” (Persea Americana) sin madurar. Los aguacates empacados deben ser de categoría I, es decir de buena calidad. Se permiten defectos leves, siempre que no afecten el aspecto del producto en general: pulpa, estado de conservación, presentación, entre otros. Requisito de maduración es el contenido de materia seca aceptable de 21 % promedio y libre de plagas cuarentenarias como barrenador de semilla.

El aguacate se somete a la selección manual, limpieza, clasificación y empaque. Libre de material extraño y objetos duros cortantes entre 7mm a 25mm. Debe cumplir con los requisitos microbiológicos, *E.coli* <10 unidades

formadoras de colonia, salmonella y listeria SPP ausencia. Las presentaciones de empaque son de varias formas dependiendo de los requisitos del cliente, incluyendo cajas de diferente presentación (4,0kg y 11,0kg), el etiquetado incluye nombre del producto, origen, calibre, código de trazabilidad y dirección y contacto con empacador.

Se estima que la vida útil máxima es de 45 días contados a partir de la fecha de producción; en refrigeración. La vida de anaquel del producto es de 15 días manteniendo las condiciones de almacenamiento correctas (5°C - 6°C / 85 % humedad) sin romper la cadena de frío. De 5 a 8 días desde que se deja la cadena de frío para iniciar su maduración, a temperatura ambiente 18°C - 23°C. La materia prima se recolecta y, luego, se transporta a la planta en camiones. El producto empacado, cuando se exporta por vía marítima, se transporta en furgones refrigerados con atmósfera controlada; cuando se exporta por vía aérea se transporta en camiones refrigerados hasta el aeropuerto y luego en los compartimientos de carga de los aviones.

Población objetivo: público en general incluyendo niños, adultos mayores, personas alérgicas, personas inmunodeficientes y mujeres en estado de gestación.

Para la preparación y manejo del aguacate maduro se deberá retirar la cáscara y la semilla para dejar la pulpa, que es la parte comestible del fruto. Por sus características puede ser consumido en ensaladas o como ingrediente para puré o guacamole. El aguacate también tiene usos alternativos, como ingrediente en la industria de cosméticos y belleza, extracción de aceite. El consumo de aguacates contaminados con gérmenes patógenos o sustancias indeseables asociadas a alimentos inseguros, puede afectar a un sector de la población

altamente vulnerable, entre los que se puede mencionar: niños, ancianos, enfermos, madres gestantes y personas inmunodeficientes.

Cuando el producto se envía refrigerado, debe controlarse la temperatura durante el transporte, de acuerdo con el rango de temperatura especificado y evitar la interrupción de cadena de frío durante tránsito. No hacer una estiba mayor a lo permitido en el centro de distribución o minorista durante su maduración, someter el producto a un abuso de temperatura (altas/bajas). No lavar el producto antes de consumirse.

El aguacate es un producto de valor medio. No existe evidencia susceptible para ser adulterado por motivos económicos, aunque sí lo es para ser sustituido por variedades similares de menor valor. Existen motivaciones para robo y reventa en el país. No se conocen diluciones, ni algún tipo de realzador de sabor artificial o natural. No se recomienda el uso de gases para evitar la maduración, que afecten el sabor y maduración final de los frutos. Se debe evitar la distribución de producto contaminado. Se deberá realizar la medición y control de los niveles de residuos en las materias primas. Revisar y actualizar los requisitos en el etiquetado. (No se exportan frutos orgánicos y tampoco contienen alérgenos como ingredientes).

Tabla X. **Ficha técnica y descripción del empaque de Aguacate Hass.**

<b>Descripción</b>	Aguacate "Hass" (Persea Americana) sin madurar
<b>Especificación de producto</b>	Los aguacates empacados deben ser de categoría I, es decir de buena calidad. Se permiten defectos leves, siempre y cuando no afecten el aspecto del producto en general: pulpa, estado de conservación, presentación, entre otros. Contenido de materia seca aceptable de 21 % promedio, libre de plagas cuarentenarias como barrenador de semilla.

Continuación tabla X.

<b>Información de seguridad relevante</b>	El producto no se considera como listo para comer, se prevé que el consumidor lo lavará o desinfectará previo a su uso, según la preparación que utilice. Los aguacates son cultivados y cosechados directamente de los árboles, sin contacto directo con el suelo.
<b>Procedimiento de procesado</b>	Selección, limpieza, clasificación y empaque.
<b>Materiales extraños</b>	Ninguno. Libre de objetos duros cortantes entre 7mm a 25mm.
<b>Criterios microbiológicos para patógenos</b>	E.coli <10 unidades formadoras de colonia, Salmonella y Listeria SPP ausencia.
<b>Empaque</b>	Varias formas dependiendo de los requisitos del cliente, incluyendo cajas de diferente presentación (4,0kg y 11,0kg)
<b>Requisitos de etiquetado con relación a la seguridad alimenticia</b>	Nombre del producto, origen, calibre, código de trazabilidad y dirección y contacto con empacador.
<b>Vida útil y condiciones de almacenamiento</b>	Vida útil máxima de 45 días contados a partir de la fecha de producción; en refrigeración. Condiciones de almacenamiento – almacenamiento en frío en cámaras herméticamente cerradas, limpias y desinfectadas (5°C –6°C) con humedad relativa alta (alrededor del 85 % al 90 %).No deberá estar expuesto a temperaturas elevadas.
<b>Método de preservación (temperatura, atmósfera controlada durante el transporte)</b>	Enfriamiento de frutos de 5°C a 6°C. Transporte marítimo herméticamente sellado y ventilación (0 %), uso de filtros de captura de etileno y equipo para atmósfera controlada. Control de dióxido de carbono de 5 % a 8 % y oxígeno de 3 % a 5 %.
<b>Vida de anaquel del producto</b>	15 días manteniendo las condiciones de almacenamiento correctas (5°C -6°C / 85% humedad) sin romper la cadena de frío. De 5 a 8 días desde que se deja la cadena de frío para iniciar su maduración, a temperatura ambiente 18°C 23°C.
<b>Método de distribución</b>	La materia prima se recolecta y transporta a la planta en camiones. El producto empacado cuando se exporta por vía marítima se transporta en furgones refrigerados con atmósfera controlada; cuando se exporta por vía aérea se transporta en camiones refrigerados hasta el aeropuerto y luego en los compartimientos de carga de los aviones.

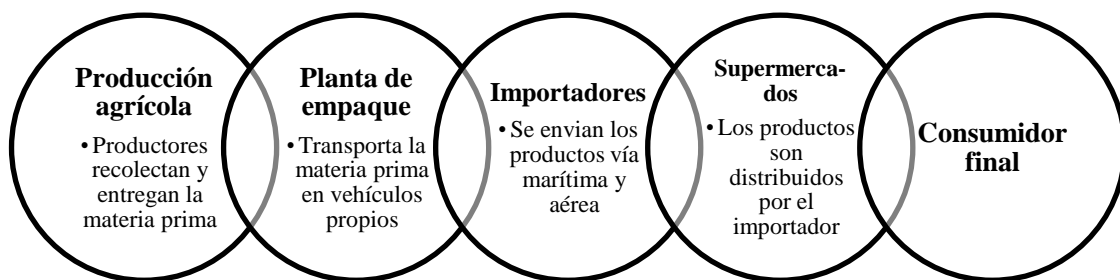
Continuación tabla X.

<p><b>Usos esperados</b></p>	<p>Población objetivo: Público en general incluyendo niños, adultos mayores, personas alérgicas, personas inmunodeficientes y mujeres en estado de gestación.</p> <p>Preparación y manejo del aguacate para consumo: Deberá retirarse la cáscara y la semilla, dejando únicamente la pulpa que es la parte comestible del fruto.</p> <p>Por sus características puede ser consumido en ensaladas o como ingrediente para puré o guacamole.</p> <p>Uso alternativo: uso como ingrediente la industria de cosméticos y belleza, extracción de aceite.</p>
<p><b>Grupos vulnerables de la población</b></p>	<p>El consumo de aguacates contaminados con gérmenes patógenos o sustancias indeseables asociadas a alimentos inseguros, puede afectar a un sector de la población altamente vulnerable, entre los que se puede mencionar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Niños,</li> <li>b) Ancianos,</li> <li>c) Enfermos,</li> <li>d) Madres gestantes,</li> <li>e) Personas inmunodeficientes</li> </ol>
<p><b>Potencial de abuso</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No refrigerar el producto durante el transporte de acuerdo con el rango de temperatura especificado, interrupción de cadena de frío durante tránsito.</li> <li>• Hacer una estiba mayor a lo permitido en el centro de distribución o minorista durante su maduración.</li> <li>• Someter el producto a un abuso de temperatura (altas/bajas).</li> <li>• No lavar el producto antes de consumirse.</li> <li>• No se recomienda el uso de gases para evitar la maduración, que afecten el sabor y maduración final de los frutos.</li> </ul>
<p><b>Potencial de adulteración</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El aguacate es un producto de valor medio, no existe evidencia de ser susceptible de ser adulterado por motivos económicos. El aguacate es susceptible de ser sustituido por variedades similares de menor valor. motivaciones para robo y reventa</li> <li>• No se conocen diluciones, ni algún tipo de realzador de sabor artificial o natural.</li> <li>• Distribución de producto contaminado. La medición y control de los niveles de residuos en las materias primas.</li> <li>• Requisitos de etiquetado. (No se exportan frutos orgánicos y tampoco contienen alérgenos como ingredientes).</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

La cadena de distribución de la materia prima descrita en la figura 11 se inicia con los productores en campo, los cuales siembran y cosechan la materia prima. Luego es transportada a la planta de empaque desde los centros de acopio para su enfriamiento, procesamiento y empaque. Los productos son enviados en furgones refrigerados a los importadores o agentes comerciales en el extranjero, para ser vendidos a supermercados y llegar al consumidor final.

Figura 11. **Cadena de distribución para la producción de vegetales frescos empacados en bolsa, bandeja o caja**



Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.2.2. Descripción del proceso

El proceso para identificar los peligros y establecer los controles preventivos es el siguiente:

- Enumerar los pasos del proceso e ingredientes.
- Identificar peligros de inocuidad conocidos o razonablemente previstos.
- Determinar si el peligro requiere un control preventivo.
  - Determinar la severidad y probabilidad de ocurrencia en ausencia de control. Anotar si se ha detectado este peligro.



- Justificar la decisión.
- Identificar si se requiere de un control preventivo.

El formato propuesto a utilizar se ilustra en la tabla XI a continuación.

**Tabla XI. Formato para realizar el análisis de peligros e identificación de controles preventivos**

Paso 1	Paso 2	Paso 3				Paso 4	Paso 5
Ingrediente/paso del proceso	Descripción de los peligros	Evaluación de riesgo:				Justificación	¿Se requiere un control preventivo?
		Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control		
	B:						
	Q:						
	F:						
	Otro:						
	B:						
	Q:						
	F:						
	Otro:						
	B:						
	Q:						
	F:						
	Otro:						

Fuente: elaboración propia.

En el paso 1 se enumeran cada uno de los pasos del proceso de acuerdo con el diagrama de flujo, incluyendo la recepción de materiales.

El análisis de peligros del paso 2, se consideran aquellos que pueden presentarse en el alimento de manera natural, introducidos no intencional o intencionalmente con el fin de obtener ganancia económica.

Los peligros que se deben evaluar son los siguientes.

B: Peligros biológicos (bacterias, virus, parásitos, patógenos ambientales).

Q: Peligros químicos (incluidos los peligros radiológicos, alérgenos).

M: Riesgos físicos (materia extraña potencialmente dañina que pueda causar atragantamiento, lesiones u otros efectos no deseables para la salud).

Otros: cualquier otro peligro no contemplado en los anteriores, peligro de adulteración, peligro motivado económicamente, entre otros.

En el paso 3 se anota se evalúa la probabilidad, severidad y nivel de riesgo de acuerdo con la matriz de evaluación del riesgo.

Tabla XII. **Matriz para la evaluación de riesgo**

EVALUACIÓN RIESGO		PROBABILIDAD		
		1	2	3
SEVERIDAD	1	1 BAJO	2 BAJO	3 MEDIO
	2	2 BAJO	4 MEDIO	6 ALTO
	3	3 MEDIO	6 ALTO	9 ALTO

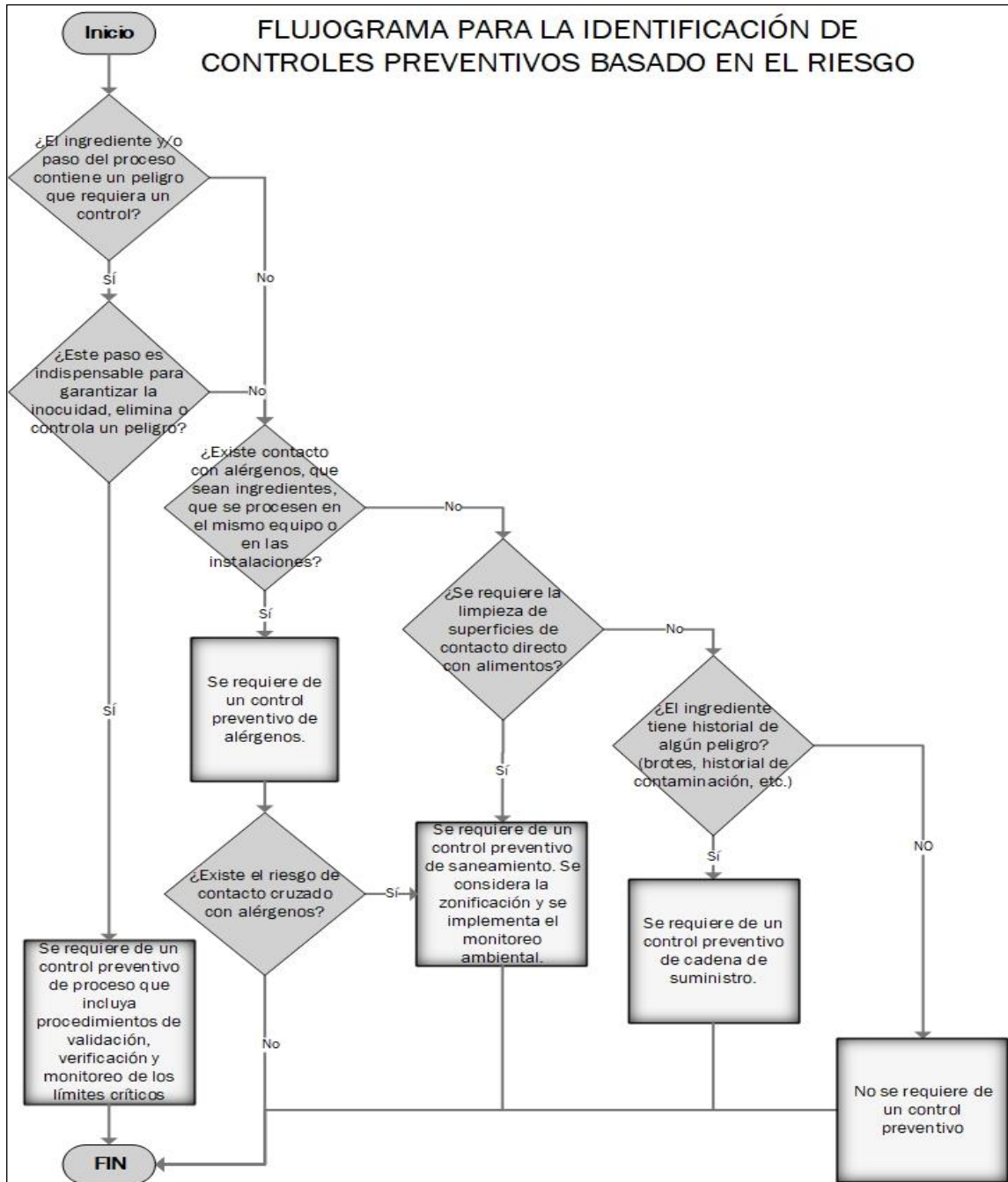
Fuente: elaboración propia.

En el paso 4 se justifican las respuestas del paso 3 y cualquier anotación si no hubieran peligros en el paso 2, pero que se tomaron en cuenta.

En el paso 5 se evalúa si se requieren controles preventivos, para identificar el tipo de peligro se utiliza el flujograma descrito en la figura 12 a continuación.

Se realizó un flujograma que permita una guía para la identificación de peligros. A cada una de las interrogantes se contestará sí o no según corresponda. De acuerdo con la salida del flujograma, se asignará el tipo de control preventivo requerido.

Figura 12. **Flujograma para la identificación de controles preventivos**



Fuente: elaboración propia.

### **2.4.2.3. Diagrama de flujo**

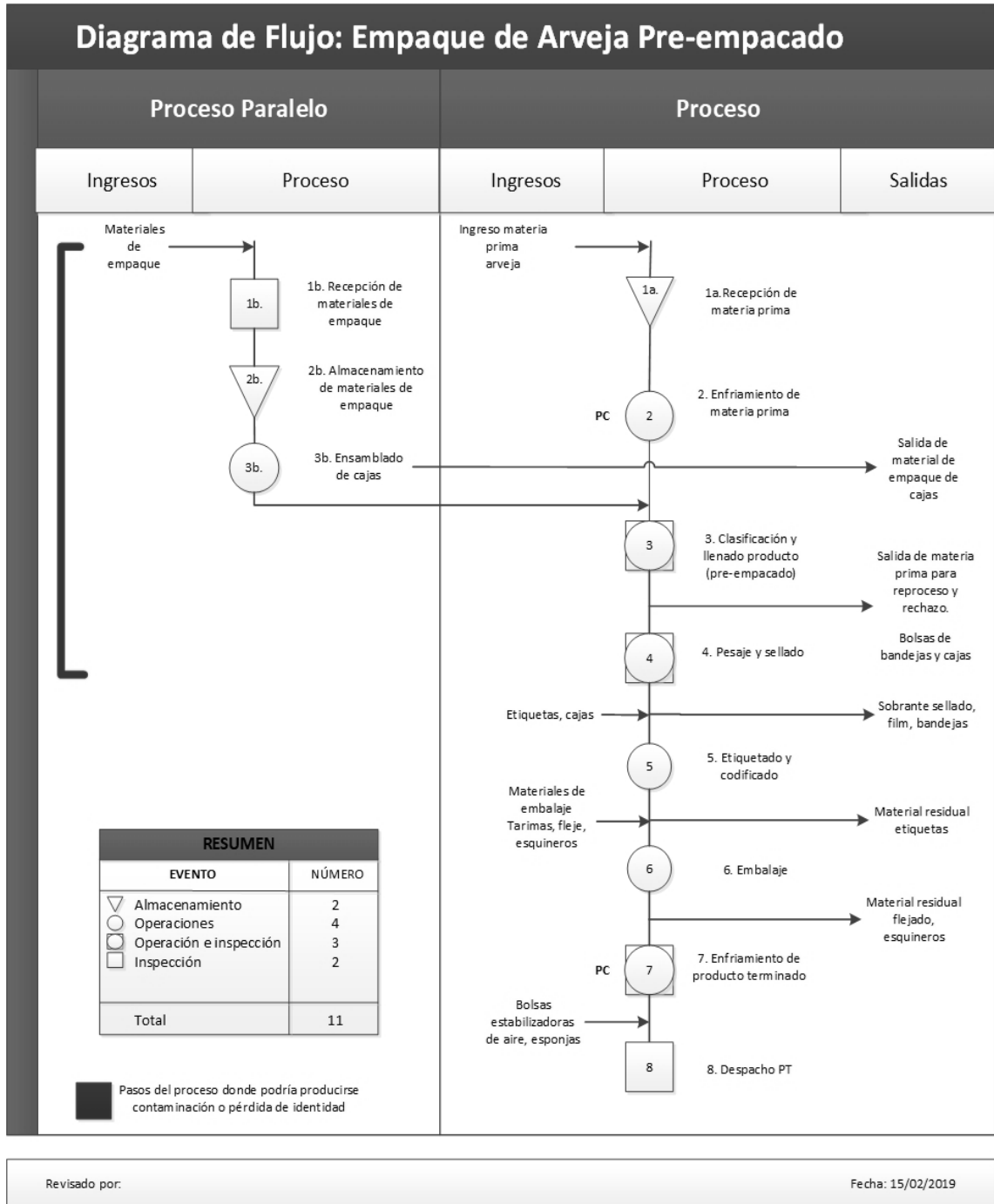
Para la realización de los diagramas de flujo del proceso de empaque de arveja y aguacate se observaron los procesos desde el ingreso de materias primas, almacenamiento, clasificación, empaque, etiquetado, embalaje y proceso de despacho y se comprobaron en la planta durante el desarrollo de la práctica supervisada. Los procesos se describen a continuación en las figuras 13, 14 y 15.

Se describen cada uno de los pasos del proceso de empaque de arveja y aguacate, se describen las entradas y salidas de materiales e insumos. Se hace un resumen de cada uno de los eventos, según el tipo y cantidad. A través de los diagramas de flujo se plasmó lo observado en cada uno de los procesos.

Se describen:

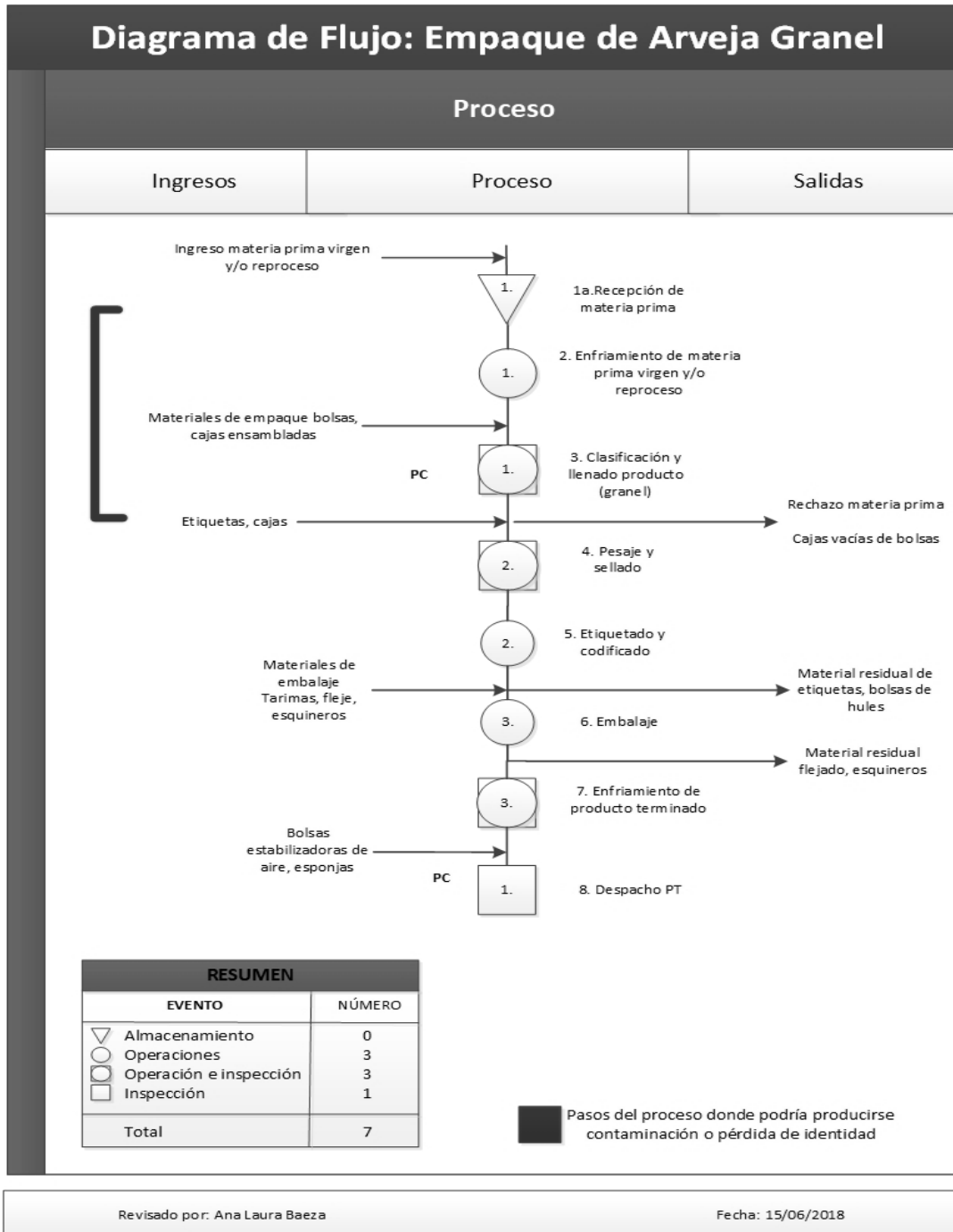
- Entradas y salidas de materiales. Estas observaciones permiten analizar el tipo de peligro y riesgo.
- Eventos del proceso, operaciones, inspecciones, almacenamiento e inspecciones.
- Resumen por tipo de evento.

Figura 13. Diagrama de flujo del empaque de arveja en bandeja



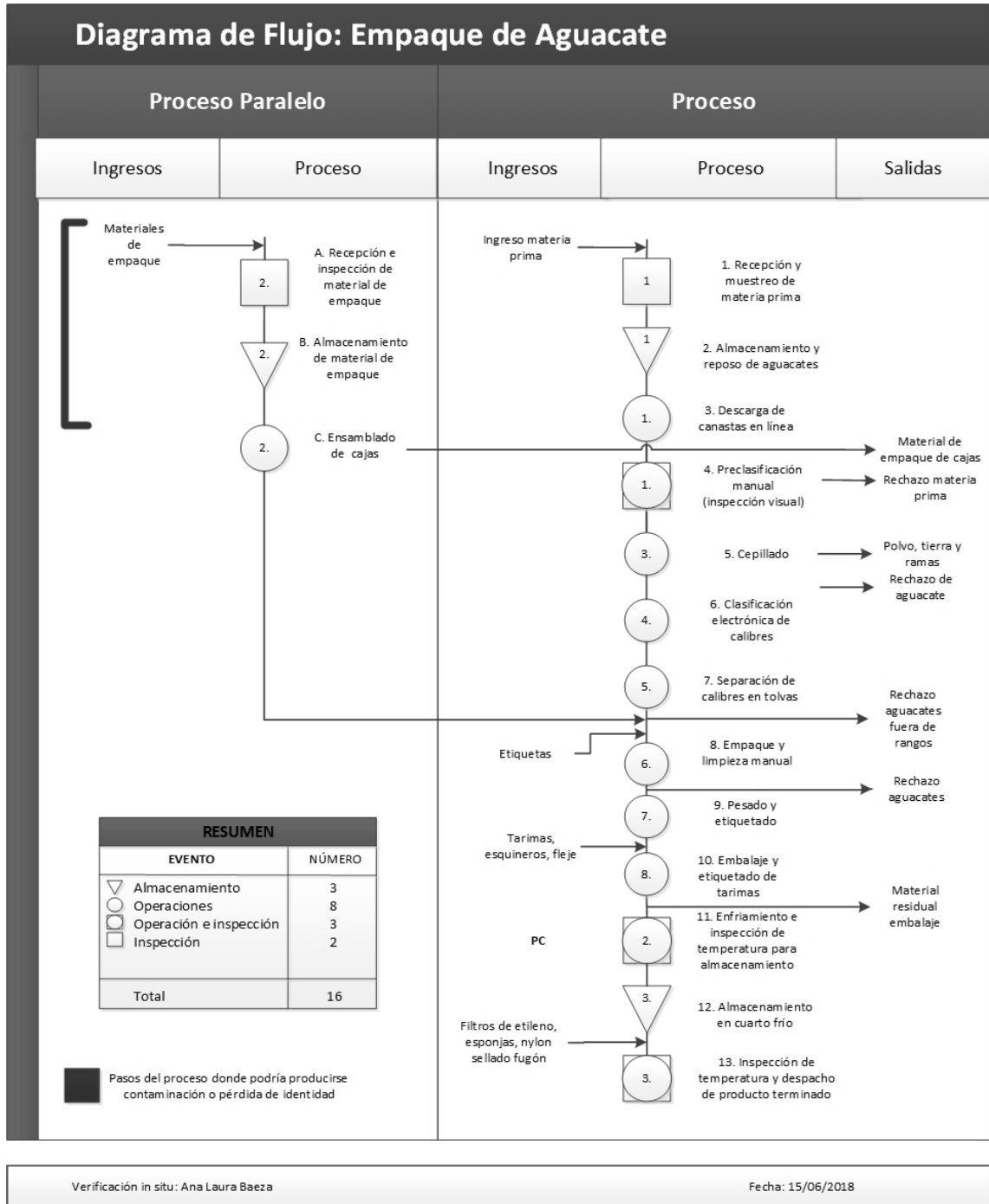
Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Diagrama de flujo del empaque de arveja en granel



Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Diagrama de flujo del empaque de aguacate



Verificación in situ: Ana Laura Baeza

Fecha: 15/06/2018

Fuente: elaboración propia.



### **2.4.3. Análisis de peligros**

En este paso se generan ideas de los peligros potenciales para la inocuidad alimentaria que pueden introducirse, incrementarse o controlarse en cada paso del proceso descrito en los diagramas de flujo.

Las consideraciones, al evaluar peligros, incluyen la formulación del alimento, condiciones y diseño de la instalación y equipo, materias primas e ingredientes, prácticas de transporte, procedimientos de procesamiento y reproceso, actividades de envasado y etiquetado, almacenamiento y distribución, uso previsto o previsible del alimento, saneamiento e higiene de los empleados y cualquier otro factor pertinente.

A partir de los diagramas de flujo, se evalúan cada uno de los pasos a través de la identificación de los posibles peligros. Se propone la utilización de la matriz de severidad y probabilidad descrita en la tabla XII, para la evaluación del riesgo en cada uno de los pasos descritos en el diagrama de flujo.

El riesgo se clasificará en tres niveles: bajo, medio y alto. Al realizar el análisis de cada ingrediente o paso del proceso, se evaluará el tipo de control preventivo a utilizar.

- Severidad
  - Nivel 1, no se afecta la inocuidad del producto.
  - Nivel 2, se ve comprometida la inocuidad y seguridad del producto.
  - Nivel 3, se detecta un peligro con efecto severo o fatal para el cliente.

- Probabilidad
  - Nivel 1, es improbable que ocurra, probabilidad casi nula y no se tiene evidencia histórica.
  - Nivel 2, podría ocurrir.
  - Nivel 3, ocurre frecuentemente.
  
- Riesgo
  - Bajo, puntuación de 1 a 2, combinación de probabilidad y severidad baja.
  - Medio, puntuación de 3 a 4, combinación de severidad y probabilidad varias. El riesgo puede ser controlado a través de alguna medida de control, reduciendo la probabilidad o severidad.
  - Alto, puntuación de 6 a 9, combinación de probabilidad y severidad alta. Puede ser un PCC, se necesita evaluar el peligro y buscar evidencia como mitigar este peligro o reducir el riesgo para el consumidor final.

#### **2.4.3.1. Identificación de los controles preventivos**

La evaluación de peligros se realiza a cada uno de los pasos del proceso e ingredientes. Dividiéndose según el proceso en:

- Proceso de ensamblaje de cajas descrito en la tabla XIII. En el proceso de ensamblaje de cajas no se detectaron posibles peligros a controlar, ni controles preventivos que ayuden a eliminar, controlar o eliminarlos.
  
- Proceso de empaque de arveja preempacado descrito en la tabla XIV y el proceso de empaque de arveja granel descrito en la tabla XV se identificaron los siguientes peligros.

- En el enfriamiento de materia prima, no se realizan inspecciones de los mantenimientos realizados en los equipos de enfriamiento, previo a ingreso y al finalizar, por lo que no se garantiza que las áreas quedan libres de materiales extraños como piezas y herramientas. Actualmente, no se controla.
- En la clasificación y llenado de producto, la inspección visual puede fallar. Donde el material extraño proveniente de campo, puede contaminar el producto si no son efectivamente detectados y removidos. El material extraño observado, regularmente, es rafia de los cultivos, piedras, polvo, insectos entre otros. No es frecuente observar piezas de metal, objetos puntiagudos y otros que evidencien el incumplimiento de BPA's en campo. Es importante detectar cualquier pieza afilada y con filo que pueda lastimar al consumidor final.
- Proceso de empaque de aguacate descrito en la tabla XVII. No se identificaron controles preventivos en el proceso de empaque, ya que, a diferencia de la arveja, se empaqa a temperatura ambiente, es enfriado y almacenado en cuartos fríos ya empacado, el riesgo disminuye en este tipo de producto.

Tabla XIII. Identificación de controles preventivos en el proceso de ensamblaje de cajas

Paso 1 Ingrediente / paso del proceso	Paso 2 Descripción de los peligros	Paso 3 Evaluación de riesgo				Paso 4 Justificación	Paso 5 ¿Se requiere un control preventivo?
		Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control		
1b. Recepción de materiales de empaquete	B: Contaminación por plagas	2	1	Bajo	Aislamiento del área de recepción de materiales. Gestión y control interno de plagas.	No	
	Q: Químicos de la fabricación fungicidas, otros. Tintas, peligro de transferencia y/o migración hacia el interior.	2	1	Bajo	Control de proveedores. Inspección de materiales de empaquete.	No	
	F: Material suelto.	2	1	Bajo	Las cajas son armadas e inspeccionadas en paso posterior.	No	
2b. Almacenamiento de materiales de empaquete	Otro: Ninguno						
	Contaminación por patógenos del personal, enfermedades, heridas, entre otros.	2	1	Bajo	Se controla la higiene del personal y se capacita en BPM's. Uso de guantes de protección de manos. Gestión de plagas.	No	
	B: Contaminación por plagas, insectos, roedores, entre otros.					No	
	Q: Ninguno					No	
3b. Ensamblado de cajas	F: Ninguno					No	
	Otro: Ninguno					No	
	Contaminación por patógenos del personal y/o plagas	2	1	Bajo	Se controla la higiene del personal y se capacita en BPM's. Existe un programa de gestión de proveedores.	No	
	B: Material suelto.	1	2	Bajo	Las partes sueltas de cajas se retiran al armarse.	No	
	Otro: Ninguno					No	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. Identificación de controles preventivos en el proceso de empaque de arveja preempacado

Paso 1 Ingrediente / paso del proceso	Paso 2 Descripción de los peligros	Paso 3 Evaluación de riesgo				Paso 4 Justificación	Paso 5 ¿Se requiere un control preventivo?
		Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control		
1. Recepción de materia prima	-Producto contaminado durante la recepción, el transporte.  B: Contaminación cruzada por ingreso de otras materias primas a través del lugar de recepción.	2	1	Medio	-Inspección de materia prima -Verificación de higiene del personal. -Gestión y control de plagas. -Separación de flujo de proceso de arveja y aguacate.	No	
	-Cantidad de residuos sobre los límites máximos permitidos. Q: -Lubricantes y grasa de equipo de transporte.	3	1	Alto	-Capacitación de uso de pesticidas en campo, control de residuos, tiempos de carencia entre aplicación y cultivo. -Mantenimiento preventivo de equipos.	No	Existe un control de los LMR's de los proveedores de campo.
	-Partículas de canastas desprendidas durante descarga  F:	2	2	Medio	-Las canastas son inspeccionadas y reemplazadas. Las partículas desprendidas son mayores a 5mm por lo que se logran detectar en paso posterior.	No	
	-Pérdida de identidad entre lotes, peligro de adulteración.	1	1	Bajo	Capacitación al personal sobre el procedimiento de transporte, almacenamiento y orden de materias primas. No existen sustitutos de la arveja.	No	

Continuación de la tabla XIV.

Paso 1	Paso 2	Paso 3				Paso 4	Paso 5
		Evaluación de riesgo					
Ingrediente / paso del proceso	Descripción de los peligros	Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control	Justificación	¿Se requiere un control preventivo?
2. Enfriamiento de materia prima	-Contaminación por microorganismos patógenos como Listeria monocytogenes, Salmonella, E. coli, en cuartos fríos y túneles de enfriamiento de aire forzado. B:	3	1	Medio	-Se realiza monitoreo de superficies, ambiente y materias primas.		No
	-Contaminación por químicos de limpieza en cuartos fríos. Q:	3	1	Medio	-Programa de limpieza y mantenimiento de cuartos fríos.		No
	<b>-Tornillos y piezas de equipo de enfriamiento, evaporadores y túneles.</b> F:	3	2	Medio	<b>-Ninguna</b>	No existen medidas de control.	Sí
3. Clasificación y llenado de producto (pre-empacado)	-Pérdida de identidad entre lotes. Otro ;	2	1	Bajo	-Procedimiento de almacenamiento e identificación de lotes.		No
	-Contaminación por manos del personal. -Mesas y equipo B: contaminados.	2	1	Bajo	-Verificación de higiene del personal. -Procedimiento de lavado de manos. -Programa de limpieza de áreas y equipos. -Plan de muestreo de superficies, ambientes y otros.		No
	-Uso de químicos de limpieza de superficies en contacto directo. Q: -Alérgenos mezclados con la materia prima de campo.	3	1	Medio	-Procedimiento de limpieza, uso de químicos y verificación de concentración de sanitizantes. -BPM's del personal, prohibición de ingreso de alimentos, capacitación para identificación de alérgenos.		No
	<b>-Material extraño, pita de cultivos, piedras, polvo, hojas, entre otros.</b> F: <b>-Plagas de campo como gusanos, insectos, entre otros.</b> Otro Ninguno ;	3	2	Alto	<b>-Eliminación de material extraño durante clasificación por el personal de empaque.</b> <b>- Muestreo e inspección de control de calidad durante el proceso.</b>		Sí
							No

Continuación de la tabla XIV.

Paso 1	Paso 2	Paso 3				Paso 4	Paso 5
		Evaluación de riesgo					
Ingrediente / paso del proceso	Descripción de los peligros	Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control	Justificación	¿Se requiere un control preventivo?
4. Pesaje y sellado	B: Contaminación por manos del personal	2	2	Medio	-BPM's del personal y verificación de higiene. -Plan de muestreo análisis de manos, superficies.		No
	Q: Grasa y lubricantes de bandas transportadoras.	2	1	Bajo	-Verificación de limpieza de equipo y áreas previas a usarse. -Uso de grasas y lubricantes grado alimenticio.		No
	F: Bandejas quebradas, rebaba de bandejas, entre otros.	3	1	Bajo	-Inspección de materiales de empaque y proceso de empaque.		No
	Otr o: Ninguno.						No
	B: Ninguno.						No
	Q: Tintas de etiquetado.	1	1	Bajo	-Inspección de proceso de empaque.	No existe contacto directo con el producto.	No
5. Etiquetado codificado	F: Ninguno.						No
	Otr o: Ninguno.						No
	B: Ninguno						
	Q: Ninguno						
6. Embalaje	F: Grapas, pedazos de fleje.	2	1	Bajo	-Inspección de producto terminado. -BPM's personal de embalaje.		No
	Otr o: Ninguno						No

Continuación de la tabla XIV.

Paso 1 Ingrediente / paso del proceso	Paso 2 Descripción de los peligros	Paso 3 Evaluación de riesgo				Paso 4 Justificación	Paso 5 ¿Se requiere un control preventivo?
		Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control		
7. Enfriamiento de producto terminado	-Cuartos refrigerados contaminados -Crecimiento de microorganismos por fallos en la cadena de frío. B:	3	1	Medio	-Procedimientos de limpieza de áreas. -Verificación de temperatura de cuartos fríos periódica.	No	
	Q: Ninguno.					No	
	Material extraño proveniente de lámparas, equipo de enfriamiento, entre otros. F:	3	1	Medio	-Control de vidrio y plástico duro. -Procedimiento de incidentes de rotura de vidrio.	El producto ya va empacado y protegido.	No
	Otro: Ninguno.					No	
8. Despacho de producto terminado	Contaminación por furgones refrigerados sucios. B:	2	1	Bajo	-Inspección de furgones visual.	No	
	Contaminación por furgones sucios con grasa, substancias químicas. Q:	2	1	Bajo	-Inspección de furgones limpieza de superficies, detección de olores.	No	
	Material extraño proveniente de los equipos de enfriamiento de furgones, tornillos, cables, piezas sueltas. F:	2	2	Medio	-Inspección de furgones detección de piezas sueltas y/o flojas, material suelto.	No	
	Otro: Ninguno.					No	

Fuente: elaboración propia.



Tabla XV. **Identificación de controles preventivos en el proceso empaque arveja granel**

Paso 1	Paso 2	Paso 3				Paso 4	Paso 5
		Evaluación de riesgo					
Ingrediente / paso del proceso	Descripción de los peligros	Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control	Justificación	¿Se requiere un control preventivo?
1. Enfriamiento de materia prima virgen y/o reproceso	-Contaminación en cuartos fríos. -Crecimiento de microorganismos patógenos, como <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> por fluctuaciones en la temperatura. <b>B:</b>	3	2	Alto	-Inspección de producto en proceso que incluye, calidad, temperatura y peso.		No
	-Contaminación por químicos de limpieza en cuartos fríos. <b>Q:</b>	2	1	Bajo	-Programa de limpieza y mantenimiento de cuartos fríos. -Verificación de dosificación de sanitizantes.		No
	-Tornillos y piezas de equipo de enfriamiento, evaporadores y túneles. <b>F:</b>	3	1	Medio.	<b>Ninguna</b>	<b>No existen medidas de control.</b>	<b>Sí</b>
	-Pérdida de identidad entre lotes. <b>Otro:</b>	2	1	Bajo	-Procedimiento de almacenamiento e identificación de lotes.		No

Continuación de la tabla XV.

Paso 1	Paso 2	Paso 3				Paso 4	Paso 5
		Evaluación de riesgo					
Ingrediente / paso del proceso	Descripción de los peligros	Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control	Justificación	¿Se requiere un control preventivo?
2. Clasificación y llenado de producto (pre-empacado)	B: -Contaminación por manos del personal. -Mesas y equipo contaminados.	2	1	Bajo	-Verificación de higiene del personal. -Procedimiento de lavado de manos. -Programa de limpieza de áreas y equipos. -Plan de muestreo de superficies, ambientes y otros.		No
	Q: -Uso de químicos de limpieza de superficies en contacto directo. -Alérgenos mezclados con la materia prima de campo.	2	1	Bajo	-Procedimiento de limpieza, uso de químicos y verificación de concentración de sanitizantes. -BPM's del personal, prohibición de ingreso de alimentos, capacitación para identificación de alérgenos.		No
	F: -Material extraño, pita o rafia de cultivos, piedras, polvo, hojas, entre otros. -Plagas de campo como gusanos, insectos, entre otros.	3	2	Alto	-Eliminación de material extraño durante clasificación por el personal de empaque. -Muestreo e inspección de control de calidad durante el proceso.		Si
	Otr o: Ninguno.						No

Continuación de la tabla XV.

Paso 1	Paso 2	Paso 3				Paso 4	Paso 5
		Evaluación de riesgo					
Ingrediente / paso del proceso	Descripción de los peligros	Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control	Justificación	¿Se requiere un control preventivo?
3. Pesaje y sellado	B: Contaminación por manos del personal.	2	2	Medio	-BPM's del personal y verificación de higiene. -Plan de muestreo análisis de manos, superficies.		No
	Q: Grasa y lubricantes de bandas transportadoras.	1	1	Bajo	-Verificación de limpieza de equipo y áreas previas a uso. -Uso de grasas y lubricantes grado alimenticio.		No
	F: Bandejas quebradas, rebaba de bandejas, entre otros.	2	1	Bajo	-Inspección de materiales de empaque y proceso de empaque.		No
	Otr o: Ninguno.						No
4. Etiquetado codificado	B: Ninguno.						No
	Q: Tintas de etiquetado.	1	1	Bajo	-Inspección de proceso de empaque. -BPM's del personal de etiquetado.	No existe contacto directo con el producto.	No
	F: Ninguno.						No
	Otr o: Ninguno.						No
5. Embalaje	B: Ninguno.						
	Q: Ninguno.						
	F: Grapas, pedazos de fleje.	2	1		-Inspección de producto terminado. -BPM's personal de embalaje.	Material empaque secundario.	No
	Otr o: Ninguno.						No

Continuación de la tabla XV.

Paso 1 Ingrediente / paso del proceso	Paso 2 Descripción de los peligros	Paso 3 Evaluación de riesgo				Paso 4 Justificación	Paso 5 ¿Se requiere un control preventivo?
		Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control		
6. Enfriamiento de producto terminado	-Cuartos refrigerados contaminados. -Crecimiento de microorganismos por fallos en la cadena de frío. B:	3	1	Medio	-Procedimientos de limpieza de áreas. -Verificación de temperatura de cuartos fríos periódica.	No	
	Q: Ninguno.					No	
	F: Material extraño proveniente de lámparas, equipo de enfriamiento, entre otros.	3	1	Medio	-Control de vidrio y plástico duro.	No	
	Otro: Ninguno.					No	
7. Despacho de producto terminado	B: Contaminación por furgones refrigerados sucios.	2	1	Bajo	-Inspección de furgones visual.	No	
	Q: Contaminación por furgones sucios con grasa, substancias químicas.	2	1	Bajo	-Inspección de furgones limpieza de superficies, detección de olores.	No	
	F: Material extraño proveniente de los equipos de enfriamiento de furgones, tornillos, cables, piezas sueltas.	3	1	Medio	-Inspección de furgones detección de piezas sueltas y/o flojas, material suelto.	No	
	Otro: Ninguno.					No	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. Identificación de controles preventivos en el proceso de empaque de aguacate

Paso 1 Ingrediente / paso del proceso	Paso 2 Descripción de los peligros	Paso 3 Evaluación de riesgo				Paso 4 Justificación	Paso 5 ¿Se requiere un control preventivo?
		Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control		
1. Recepción y muestreo de materia prima	B: -Producto contaminado durante la recepción, el transporte. -Contaminación cruzada por ingreso de otras materias primas a través del lugar de recepción. -Presencia de insectos (plagas cuarentenarias, mosca de la fruta y gusano barrenador) entre otras.	2	1	Medio	-Inspección de materia prima -Verificación de higiene del personal y vehículos. -Gestión y control de plagas. -Separación de flujo de proceso de arveja y aguacate.	No	
	Q: -Cantidad de residuos sobre los límites máximos permitidos. -Lubricantes y grasa de equipo de transporte.	3	1	Medio	-Capacitación de uso de pesticidas en campo, control de residuos, tiempos de carencia entre aplicación y cultivo. -Mantenimiento preventivo de equipos.	No	
	F: -Partículas de canastas desprendidas durante descarga.	2	2	Medio	-Las canastas son inspeccionadas y reemplazadas. Las partículas desprendidas son mayores a 5mm por lo que se logran detectar en paso posterior.	No	
	Otro: variedad Hass.	1	1	Bajo	-Capacitación al personal sobre el procedimiento de transporte, almacenamiento y orden de materias primas. No existen sustitutos de la arveja.	No	

Continuación de la tabla XVI.

Paso 1	Paso 2	Paso 3				Paso 4	Paso 5
		Evaluación de riesgo					
Ingrediente / paso del proceso	Descripción de los peligros	Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control	Justificación	¿Se requiere un control preventivo?
		2. Almacenamiento y reposo de aguacate	B: Contaminación por plagas.	2			
Q: Ninguno.							No
F: Restos de canastas rotas o astilladas.	3		1	Medio	-Inspección de canastas. -Recepción de materia prima.		No
Otro: Ninguno.							No
B: Ninguno.							No
Q: Contaminación por grasa y lubricantes de banda transportadora.	2		1	Bajo	-Mantenimiento preventivo de equipos. -Uso de lubricantes y grasa de grado alimenticio.		No
3. Descarga de canastas en línea	F: Material extraño, ramas, hojas, piedras, insectos, entre otros.	3	1	Medio	-Los materiales extraños son retirados durante inspección visual y cepillado.	En paso posterior se elimina.	No
	Otro: Ninguno.						No

Continuación de la tabla XVI.

Paso 1	Paso 2	Paso 3				Paso 4	Paso 5
		Evaluación de riesgo					
Ingrediente / paso del proceso	Descripción de los peligros	Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control	Justificación	¿Se requiere un control preventivo?
4. Preciasificación manual (inspección visual)	-Contaminación a través de las manos del personal, rasguños que propicien el ingreso de microorganismos patógenos a la pulpa y aceleren la descomposición.	2	1	Bajo	Uso de guantes para protección de los frutos.		No
	B: -Ninguno.						No
	F: -Ninguno.						No
	Otro: -Ninguno.						No
5. Cepillado 6. Clasificación electrónica de calibres 7. Separación de calibres en tolvas	-Ninguno.						
	B: -Contaminación por grasa y lubricantes de bandas transportadoras y equipo.	2	1	Bajo	-Mantenimiento preventivo de equipos. -Uso de lubricantes y grasa de grado alimenticio.		No
	Q: -Piezas sueltas de maquinaria y equipo, F: pedazos de tazas de pesaje, tornillos, alambres, entre otros.	3	1	Medio	-Mantenimiento preventivo de equipos. -Clasificación e inspección manual.		No
	Otro: -Ninguno.						No

Fuente: elaboración propia.

Continuación de la tabla XVI.

Paso 1 Ingrediente / paso del proceso	Paso 2 Descripción de los peligros	Paso 3 Evaluación de riesgo				Paso 4 Justificación	Paso 5 ¿Se requiere un control preventivo?
		Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control		
8. Empaque y limpieza manual	B: Ninguno. Q: Ninguno.						No
	F: Grapas, pedazos de fleje.	2	1	Bajo	-Inspección de equipo de embalaje. -Inspección de producto terminado.		No
	Otro:						No
9. Pesado y etiquetado	B: Contaminación por manos del personal	3	2	Medio	-BPM's del personal y verificación de higiene. -Plan de muestreo análisis de manos, superficies.		No
	Q: Ninguno.				-Verificación de limpieza de equipo y áreas previas a uso. -Uso de grasas y lubricantes grado alimenticio.		No
	F: Canastas quebradas, troquel de caja defectuoso.	2	1	Bajo	-Inspección de materiales de empaque y proceso de empaque.		No
	Otro:						No
10. Embalaje y etiquetado de tarimas	B: Ninguno.						No
	Q: Ninguno.						No
	F: Grapas, pedazos de fleje.	2	1	Bajo	- Inspección de producto terminado. -BPM's personal de embalaje.		No
	Otro:						No



Continuación de la tabla XVI.

Paso 1 Ingrediente / paso del proceso	Paso 2 Descripción de los peligros	Paso 3 Evaluación de riesgo				Paso 4 Justificación	Paso 5 ¿Se requiere un control preventivo?
		Severidad	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas de control		
11. Enfriamiento e inspección de temperatura para almacenamiento o	B: Ninguno. Q: Tintas de etiquetado.	2	1	Bajo	Las tintas no tienen contacto directo con el producto.	No	No
	F: Material extraño proveniente de lámparas, equipo de enfriamiento, tornillos y piezas sueltas.	3	1	Medio	-Inspección de vidrio y plástico duro. -Inspección de producto terminado.	Sí	No
	Otr o: Crecimiento de microorganismos patógenos debido a fallas en equipos de enfriamiento.	3	1	Medio	-Monitoreo periódico y control de temperatura de cuartos fríos.	No	No
12. Almacenamiento en cuarto frío	Q: Ninguno Grapas, pedazos de fleje y material de embalaje.	2	1	Bajo	-BPM's del personal de embalaje. -Revisión de carritos de embalaje. -Inspección de producto terminado.	No	No
	Otr o: Contaminación por furgones refrigerados sucios.	2	1	Bajo	-Inspección visual de furgones.	No	No
	F: Contaminación por furgones sucios con grasa, substancias químicas.	2	2	Medio	-Inspección visual de furgones, revisión de la limpieza de superficies, detección de olores.	No	No
13. Inspección de temperatura y despacho de producto terminado	F: Material extraño proveniente de los equipos de enfriamiento de furgones, tornillos, cables, entre otros.	3	1	Medio	-Inspección de furgones detección de tornillos sueltos y/o flojos, material suelto.	No	No

Fuente: elaboración propia.

#### **2.4.3.2. Descripción de los controles preventivos en el proceso**

Los controles preventivos de proceso son requeridos en uno o varios pasos de este y son críticos para garantizar la inocuidad del alimento. Deben documentarse y, generalmente, poseen parámetros de operación, máximos o mínimos asociados a su efectividad. Están relacionados con los puntos críticos de control del análisis HACCP, ya que son esenciales para prevenir o eliminar un peligro. Son procedimientos y prácticas que van a contribuir con la minimización de peligros, pueden aplicarse antes o durante un paso del proceso. En el proceso de empaque de arveja y aguacate no se han identificado puntos críticos de control.

Los controles específicos dependen del tipo de peligro y control preventivo asociado. Se deben registrar los límites críticos a través de la medición de parámetros y valores, procedimientos de monitorización, acciones correctivas, correcciones, verificaciones y el registro correspondiente de todas las actividades.

En el proceso de empaque de arveja y aguacate solamente se identifican del análisis HACCP puntos de control, que consisten en el monitoreo de temperaturas durante el enfriamiento de materia prima, almacenamiento en cuartos fríos, proceso de empaque, despacho de producto terminado y el control en el transporte hasta el cliente. Esto permite mantener la calidad de los productos y disminuir el crecimiento de patógenos durante toda la cadena de suministro.

Figura 16. **Monitoreo de temperatura en el producto**




Fuente: elaboración propia.

A partir de la identificación de peligros se detectaron los siguientes puntos que deben fortalecerse para evitar peligros asociados a determinadas prácticas:

- Control de las reparaciones y mantenimientos que se realizarán en planta, en los equipos de mantenimiento por emergencias o correcciones. No se asegura que las piezas sueltas, objetos metálicos, tornillos, roldanas, entre otros, pueden llegar al producto. Se propone la implementación de una inspección previa a iniciar estas labores y al terminar, para asegurar que ninguna pieza o herramienta ha quedado en el producto. En la figura 17 se hace la propuesta para inspección.

Figura 17. Inspección de trabajo de mantenimiento

 <p><b>Frutesa</b> Frutas Tropicales de Guatemala, S.A.</p>	<p>Frutas Tropicales de Guatemala S.A</p> <p><b>INSPECCIÓN DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO</b></p>		<p><b>MA-RG-011</b></p>
			<p>Versión: 01</p>
			<p>Fecha: 06/03/2019</p>
			<p>Página 1 de 1</p>
<p>Elaborado por</p> <p style="text-align: center;"><b>Ana Laura Baeza</b></p>	<p>Revisado por</p> <p style="text-align: center;"><b>Abner Palacios</b></p>	<p>Aprobado por</p> <p style="text-align: center;"><b>Federico Matheu</b></p>	

**Instrucciones:** inspeccionar las labores de mantenimiento previo a realizar la reparación y al final, anotar detalles de cada casilla según corresponda.

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA INICIO: \_\_\_\_\_

ÁREA DE TRABAJO: \_\_\_\_\_ HORA FINALIZACIÓN: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE MANTENIMIENTO: \_\_\_\_\_ RESPONSABLE REVISIÓN: \_\_\_\_\_

**INSPECCIÓN DURANTE RECEPCIÓN:**

El producto se encuentra libre de contaminantes y protegido: SI  NO  NA

Materiales	Cantidad entrada	Cantidad salida	Herramientas	Cantidad entrada	Cantidad salida	Repuestos	Cantidad entrada	Cantidad salida
Silicone			Llaves Allen			Tornillos		
Teflon Térmico			Llaves Corona			Clavos		
Hule de presión			Barreno			Recipiente		
Rodos			Juego de Rach					
Bombillas			Caja de herramienta					
Cable			Navaja					
Extensión			Pinza Plana					
Grasa			Alicate					
Lubricante			Coria Alambre					
Cinta de aislar			Nivel					
Producto			Test de Corriente					
Silicone			Ampermetro					
Teflon térmico			Martillo					
Hule de presión			Andamios					
Rodos			Byce de presión					
			Cuchilla					
			Pistola de aire					
			Pistola de silicone					

Equipos a reparar	Marcar equipo ✓
Selladoras TAY-YEH	
Clasificadora de aguacate	
Compresores de aire	
Compresores de freón	
Hidro lavadoras	
Balanzas	
Puertas de cuartos fríos	
Lavamanos	

**El área se encuentra limpia, libre de olores, aceites, lubricantes, material extraño, etc. :** SI  NO

**TRABAJO ACEPTADO:** SI  NO  **SE REALIZÓ LIMPIEZA** SI  NO  NA

**OBSERVACIONES / ACCIONES CORRECTIVAS:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

INSPECCIONADO POR: \_\_\_\_\_

Control de Calidad Mantenimiento

Fuente: elaboración propia.

- El material extraño de campo debe ser identificado en la clasificación de arveja. Existe el riesgo que no se cumplan las BPA´s en campo y que las demandas de tiempo más cortos de proceso, hagan que el personal de

clasificación no detecte en su totalidad los peligros. Se propone la estrategia descrita en la tabla siguiente:

Tabla XVII. **Estrategia para la identificación de materiales extraños en el proceso de empaque de arveja**

1	2		3
<b>PUNTO DE CONTROL</b>	<b>PELIGRO SIGNIFICATIVO</b>		<b>LÍMITES CRÍTICOS</b>
Inspección de materia prima durante la clasificación.	Material extraño, insectos, rafia, piedras, polvo, pudrición, mohos, entre otros.		Ausencia de material nocivo, heces de animales, plagas, residuos de aspersión, entre otros.
4	5	6	7
<b>MONITOREO</b>			
<b>¿QUÉ?</b>	<b>¿CÓMO?</b>	<b>¿FRECUENCIA?</b>	<b>¿QUIÉN?</b>
Identificar si el material extraño es nocivo, puede ser retirado o requiere otra acción.	Inspección visual por personal de empaque y calidad.	Durante todo el proceso.	Personal de empaque e inspectores de calidad.
8	9	10	
<b>CORRECCIÓN</b>	<b>REGISTRO</b>	<b>VERIFICACIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parar la producción.</li> <li>• Identificar si se compromete la seguridad e inocuidad de los productos.</li> <li>• Detener todos los productos hasta ser revisados.</li> <li>• Destruir materia prima y productos afectados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de producto no conforme.</li> <li>• Registro de acciones correctivas.</li> </ul>	Revisión del evento por jefatura de calidad y evaluación de riesgo y acción correctiva.	


Fuente: elaboración propia.

Para el control del producto no conforme se propone el registro para los hallazgos durante proceso.

Al detectar una no conformidad se deberá:

- Anotar la fecha y hora del evento.
- Anotar el tipo de producto no conforme, lote afectado, código de trazabilidad y proveedor (materia prima, material de empaque, producto en proceso o terminado, material embalaje, entre otros)
- Describir la no conformidad del material de la manera más precisa.
- Anotar la corrección realizada.
- Anotar si la no conformidad necesita una acción correctiva (de ser necesaria utilizar el formato Registro de no conformidades y acciones correctivas).

Figura 18. Registro de producto no conforme y material extraño

		Frutas Tropicales de Guatemala, S.A.		QA-RG-055	
		<b>REGISTRO DE PRODUCTO NO CONFORME Y MATERIAL EXTRAÑO</b>		Versión: 01 Fecha: 08/05/18 Página 1 de 1	
<b>Elaborado por:</b> Ana Laura Baeza		<b>Revisado por:</b> Abner Palacios		<b>Aprobado por:</b> Federico Matheu	

**Instrucciones:** Al detectar una no conformidad

1. Anotar la fecha del evento
2. Anotar el tipo de producto no conforme, lote afectado, código de trazabilidad y proveedor (materia prima, material de empaque, producto en proceso o terminado, material embalaje, etc.)
3. Describir la no conformidad del material de la manera más precisa.
4. Anotar la corrección realizada.
5. Anotar si la no conformidad necesita una acción correctiva (de ser necesaria utilizar el formato QA RG 035 Registro de no conformidades y acciones correctivas).

1. FECHA HORA	PRODUCTO NO CONFORME	2. DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD	3. CORRECCIÓN	4. REQUIERE DE ACCIÓN CORRECTIVA (SI / NO)	5. FIRMA RESPONSABLE

Fuente: elaboración propia.

### **2.4.3.3. Procedimientos de validación**

Es la obtención de evidencia científica o técnica de que un control es efectivo para controlar o eliminar un peligro identificado y su correcta implementación. Antes de implementar un plan de inocuidad alimentaria se debe realizar la o las validaciones iniciales necesarias. La validación la realiza el individuo calificado en controles preventivos. Puede incluir principios científicos, opiniones de expertos, observaciones y pruebas en la instalación, evaluaciones a los límites propuestos de los controles.

La validación se realiza al inicio y cada vez que cambien las medidas de control que puedan afectar la eficacia del sistema. Las excepciones de validación incluyen: los controles preventivos de alérgenos alimentarios y saneamiento, el programa de cadena de suministro, el plan de retiro y otros controles preventivos razonados por escrito.

Para la inspección de trabajos de mantenimiento no se necesita una validación, ya que no es un paso del proceso. Se realiza cada vez que se requiera una corrección de los equipos y cuando es indispensable para continuar con los procesos productivos, el formato propuesto pretende evitar introducir un peligro para los productos.

La supervisión de material extraño debe controlarse y registrar una tendencia por productor y tipo de producto. Se debe evaluar si los controles son efectivos para eliminar el riesgo, en las evaluaciones de producto terminado.



#### **2.4.3.4. Pruebas de verificación**

Es la aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y cualquier evaluación que determinan si los controles operan según lo planeado, ayudan a establecer si el plan de inocuidad alimentaria es válido.

Los procedimientos potenciales de verificación pueden incluir:

- Verificación del proceso: calibración de equipo, muestreo, pruebas, entre otros.
- Verificación de alérgenos: etiquetado, inspecciones de equipo, materias primas. No aplica.
- Verificación de saneamiento: inspecciones visuales, monitoreo ambiental. Se realizan monitoreo de limpieza de planta y alrededores dos veces al día.
- Verificación de la cadena de suministro: auditorías externas, muestreo, pruebas según el tipo de producto.
- Verificación del sistema: reanálisis del plan del plan de inocuidad alimentaria, auditorías externas (clientes, entidades gubernamentales locales e internacionales), auditorías internas.
- Verificación de que las materias primas no son alteradas, adulteradas y contaminadas por materiales nocivos.

#### **2.4.3.5. Controles preventivos de alérgenos**

Cuando se identifican alérgenos en el análisis de peligros, se determina la necesidad de informar al consumidor o de controlar el contacto cruzado de

alérgenos. No son un punto crítico de control ya que no están controlando algún paso del proceso, pero ambos deben tomarse en cuenta.

La ley de etiquetado de alérgenos alimentarios y protección al consumidor cuyas siglas del nombre en inglés son FALCPA (Food Allergen Labeling and Consumer Protection Act), vigente a partir del 1 de enero de 2006, establece que los alimentos que contengan un ingrediente o proteínas de un alérgeno alimentario principal, deben estar declarados en la etiqueta. La arveja y el aguacate no son alérgenos y no se identifica ningún ingrediente o aditivo que los sea. Por ello, se debe capacitar al personal para la correcta aplicación de las BPM's y evitar introducir alguno de estos alérgenos, a las áreas de proceso.

#### **2.4.3.5.1. Identificación de alérgenos en ingredientes**

En el proceso de empaque de arveja y aguacate no se cuenta con ningún ingrediente que sea alérgeno y no se procesa ningún alérgeno dentro de las instalaciones, por lo cual no es necesario evitar la contaminación cruzada ni la declaración de alérgenos en el etiquetado.

#### **2.4.3.5.2. Lista de verificación de alérgenos**

Existen ocho grupos que forman los alérgenos alimentarios principales, ya que representan el 90 % de todas las alergias documentadas en los Estados

Unidos que resultaron en reacciones severas<sup>5</sup>. Estos alérgenos por ley deben ser declarados en el etiquetado:

- Leche y productos lácteos
- Huevo
- Maní
- Nueces de árbol (por especie)
- Pescado (por especie)
- Mariscos crustáceos (por especie)
- Trigo
- Soja

#### **2.4.3.6. Controles preventivos de saneamiento**

Los controles preventivos de saneamiento buscan reducir significativamente o prevenir los peligros tales como patógenos ambientales, peligros biológicos durante la manipulación de los empleados y peligros de alérgenos alimentarios. Estos son identificados durante el análisis de peligros.

Los patógenos ambientales pueden contaminar el alimento si el producto listo para el consumo se ve expuesto al ambiente antes de ser envasado. Pueden transferirse patógenos al producto a través de la contaminación cruzada y contaminación por contacto cruzado con alérgenos alimentarios.

---

<sup>5</sup> Ley de etiquetado de alérgenos alimentarios y protección del consumidor de 2004 preguntas y respuestas. <https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocuments-RegulatoryInformation/Allergens>. Consulta: 15 octubre 2018.

Las BPM y otros programas de prerrequisitos establecen la base del sistema de inocuidad alimentaria. Se deben establecer las condiciones de higiene y prácticas necesarias de los empleados, el diseño de las instalaciones para evitar la contaminación cruzada y el contacto cruzado de alérgenos.

Los controles preventivos de saneamiento incluyen:

- Limpieza de las superficies en contacto directo con los alimentos.
- Prevención de contacto cruzado y contaminación cruzada de alérgenos

Las mesas de clasificación en el empaque de arveja entran en contacto directo con la materia prima; se realizó la validación del método de limpieza, se realizó recuento aeróbico total y recuento de entero bacterias, con resultados <1 unidades formadoras de colonias por centímetro cuadrado, después de realizada la limpieza y desinfección. Por lo tanto, se demuestra que los métodos actuales de limpieza son efectivos para controlar la proliferación de bacterias.

#### **2.4.3.6.1. Zonificación higiénica de áreas**

Existen dos tipos de contaminantes biológicos en las áreas de procesamiento de alimentos, los microorganismos transitorios y los microorganismos residentes. Los primeros ingresan a la instalación a través de materias primas, personal, materiales de envasado y no suelen establecerse en el ambiente. A diferencia de los organismos residentes, estos pueden persistir en el entorno, grietas y lugares de difícil acceso.

Los controles preventivos de saneamiento están orientados a controlar los patógenos ambientales relevantes para los alimentos listos para el consumo,

considerando que los productos requieren un paso previo, antes de su consumo. Es recomendable la aplicación de la zonificación higiénica considerando:

- Infraestructura
- Flujos de tráfico
- Personal, materiales, basura
- Áreas con riesgo de contacto cruzado
- Aire del ambiente
- Áreas adyacentes

Los productos refrigerados se asocian al desarrollo de brotes de *Listeria monocytogenes*, por lo que los productos pueden propiciar su proliferación. Es esencial controlar la contaminación ambiental y realizar el monitoreo. No se cuenta con pasos en el proceso que aseguran la destrucción de microorganismos antes del empaque.

Se propone la separación de las áreas en:

- Áreas donde no se elaboran alimentos  
Las áreas de mantenimiento, archivos, zonas para empleados, enfermería, garitas, cafetería y oficinas. Estas zonas requieren el cumplimiento de prácticas sanitarias básicas, aunque no estrictamente BPM.
- Áreas de transición  
Se consideran todos los accesos del personal. Son las áreas que dan acceso a las áreas básicas de BPM. Se debe tener disponible redcillas o cofias y batas. Es necesario cumplir con los requisitos de ingreso para

el área básica de BPM. Incluye también las estaciones para lavado de manos y pediluvios de ser necesario. Aquí se aplican las medidas y controles para evitar la contaminación de las instalaciones.

- **Áreas básicas de BPM**  
Incluyen las áreas de recepción de materia prima y materiales de empaque, almacenamiento, pesaje y reposo. El requisito fundamental es mantenerlas limpias y evitar la contaminación cruzada.
- **Áreas de control de patógenos primarios**  
Las áreas donde los alimentos están expuestos al ambiente son más sensibles en los productos listos para el consumo. Incluyen las áreas de clasificación, empaque y cuartos fríos (materia prima y producto terminado). Aquí se debe controlar el acceso del personal y uso de equipo específico para el área.
- **Áreas de alto nivel de higiene**  
En la empresa no existen estas áreas. Pero, generalmente, son en las que se producen alimentos para poblaciones sensibles. Un ejemplo de estos son los alimentos para lactantes, adultos mayores y personas inmunodeficientes. Estas áreas son diseñadas para la fabricación de alimentos para un contexto clínico específico.

#### **2.4.3.6.2. Monitoreo**

Se realiza para verificar y confirmar el cumplimiento de los controles sanitarios y zonificación. El monitoreo permite verificar que la zonificación evite,

efectivamente, la contaminación cruzada o recontaminación de los productos y permite detectar los posibles refugios.

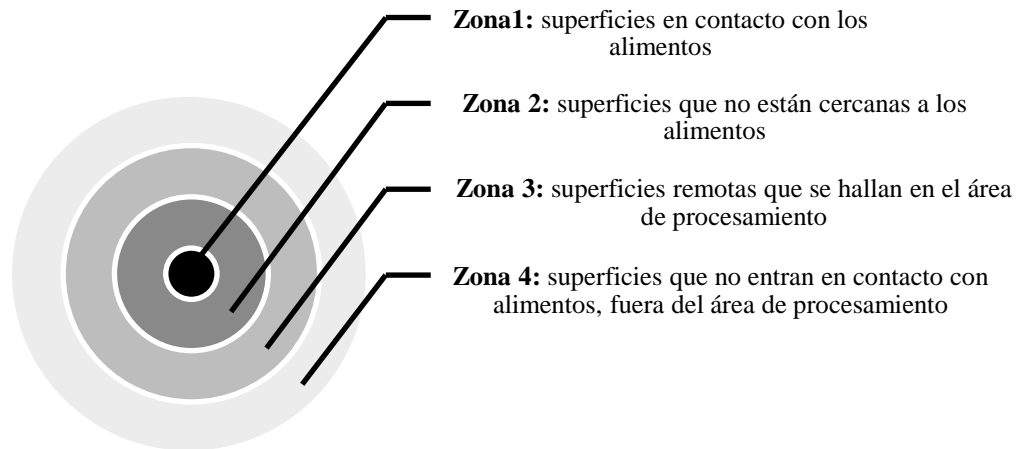
Los planes de muestreo y evaluación de ambientes deben estar basados en las áreas de mayor riesgo. En las áreas más sensibles, se debe hacer una toma de muestras más frecuente y con mayor cantidad de sitios a monitorear.

Dentro de las áreas se deben identificar zonas para realizar el monitoreo ambiental; la figura 19 describe las zonas de acuerdo con la regulación de controles preventivos.

En la zona 1, se encuentran las superficies en contacto directo con los alimentos canastas de producto, mesas de clasificación y empaque. La zona 2, la constituyen superficies que no entran en contacto con los alimentos, pero se encuentran cerca, como las mesas de etiquetado. La zona 3, la constituyen el resto de los elementos del área de empaque, pisos, paredes, techos, rejillas y equipos. La zona 4, la conforman el resto del área de la instalación que no está directamente dedicada al procesamiento, los pasillos, talleres, áreas de descanso y alimentación de los empleados.

Las zonas 2, 3, y 4 están sujetas a una mayor contaminación, en estas zonas deben detectarse tempranamente fuentes de contaminación para evitar y prevenir la contaminación de la zona 1.

Figura 19. **Zonas de muestreo para realizar el monitoreo ambiental.**



Fuente: elaboración propia.

Los sitios de toma de muestras se deben identificar en un mapa por áreas y muestras positiva, esto permite identificar tendencias con base en los resultados, para identificar las causas y tomar correcciones

#### **2.4.3.7. Programas de controles preventivos de la cadena de suministro**

El objetivo de los controles preventivos de la cadena de suministro es verificar las medidas para controlar los peligros antes de que ingresen a la instalación. Los programas de proveedores pueden incluir más controles.

El uso de ingredientes que tienen un historial de estar asociados con un peligro específico puede mitigarse con un programa de cadena de suministro como control preventivo. En el análisis de peligros se identifican aquellos peligros que requieren un control aplicado a la cadena de suministro.



No se requiere de un programa de cadena de suministro al no existir peligros que requieren de un control aplicado a la cadena de suministro o cuando se controla el peligro o cuando un cliente o entidad de nivel inferior se comprometen por escrito a controlar el peligro.

Los requisitos generales de un programa de cadena de suministro incluyen:

- Uso de proveedores aprobados, los cuales se deben aprobar previo a usar el ingrediente. Se requieren registros de recepción.
- Realizar actividades de verificación de proveedores (proveedores de materiales y materias primas).
- Documentar las actividades de verificación de proveedores, a través de la evaluación de proveedores.
- Verificar los controles aplicados a la cadena de suministro implementados por otra entidad distinta a su proveedor.

#### **2.4.3.7.1. Identificación de proveedores aprobados que requieren un control**

Cuando existen peligros que requieren de un control los proveedores deben estar aprobados. Para ello, se redactarán procedimientos de recepción por escrito y se implementarán registros durante la recepción.

El programa de control de proveedores requiere una evaluación anual para aprobarlos y se analiza el riesgo según el material comprado y el historial del proveedor.

#### **2.4.3.7.2. Procedimiento de recepción de ingredientes que requieren un control aplicado**

La recepción de ingredientes y materiales que tienen contacto directo con los alimentos se deben controlar. Se cuenta con procedimientos para la evaluación de materias primas en el ingreso, las cuales son evaluadas y aceptadas al cumplir con los requisitos de cada especificación.

El control de los materiales de empaque debe ejecutarse para mantener la inocuidad y la calidad de los alimentos que se empacan.

La empresa puede requerir de un control aplicado a la cadena de suministro cuando el análisis de peligros identifique y requiera un control, cuando los peligros se controlan a través de un control preventivo y cuando el cliente garantiza por escrito que sigue el procedimiento para controlar el peligro.

La empresa no cuenta con evaluación de los materiales de empaque, por lo que se propone el procedimiento de inspección. Se identifican los siguientes objetivos:

- Prevenir la contaminación del producto final por uso de material de empaque que no cumpla con los requisitos de calidad e inocuidad.
- Definir medidas a tomar en situaciones en las cuales el material de empaque no cumpla con los requisitos de transporte, almacenamiento y calidad.
- Asegurar la inocuidad del producto final.

Se identificó necesaria la evaluación de los materiales de empaque, se requiere verificar su conformidad de acuerdo con:

- Cantidad solicitada.
- Condición del transporte, estiba e higiene.
- Ambiente.
- Ausencia de olores polvo y suciedad.
- BPM's del personal involucrado: transporte y almacenamiento.
- Identificación de problemas o incidentes.
- Certificados de calidad.

El personal de control de calidad, bodega y producción deben cumplir con el procedimiento de inspección, de acuerdo con los siguientes pasos:

- Bodega solicitará los materiales de empaque necesarios de acuerdo con sus inventarios y niveles de reabastecimiento.
- El Gerente de operaciones, con base en los inventarios de bodega y al programa de producción, solicita al encargado de compras hacer el pedido de material de empaque a los proveedores aprobados.
- Al momento de la entrega del pedido, el personal de seguridad notificará a bodega y control de calidad el ingreso de los proveedores, y solicitará aprobación para su ingreso a las instalaciones.
- El personal de bodega verificará que las cantidades y materiales a recibir estén de acuerdo con su requisición.
- Control de calidad inspeccionará la limpieza de transporte, estiba de producto y correcta descarga. En los siguientes aspectos:
  - Ambiente.
  - Limpieza transporte (libres de olores, polvo, suciedad, entre otros).
  - Personal involucrado.

- Empaque.
  - Almacenamiento.
  - Recepción.
  - Detección de incidentes o problemas conocidos o no.
  - Cualquier otra condición o actividad que ponga en riesgo el material de empaque.
- 
- Si existe alguna razón por la que se dude de la integridad o inocuidad de los materiales de empaque. Será el equipo de calidad el encargado de la aceptación o rechazo. En caso de rechazo, el producto no será aceptado o será puesto en cuarentena.
  - Control de calidad hará una inspección visual de la calidad de los materiales ingresados y llevará a cabo una inspección detallada de sus características de acuerdo con el registro (QA-RG-002).
  - Antes de aceptar los materiales, se comparan especificaciones aprobadas. Dichas especificaciones son provistas por el proveedor del material y aprobadas por el Jefe de Calidad.
  - Se verifica también que el material de empaque cuente con los certificados requeridos.
  - En caso el equipo de calidad decida rechazar los materiales por no cumplir con las especificaciones, se procederá a hacer un reclamo.
  - Este procedimiento se realizará cada vez que se haga un ingreso de material de empaque a bodega.


Los responsables de aplicar este procedimiento son:

- Jefe de Producción
- Jefe de Calidad
- Encargado de Bodega

- Asistente de Calidad
- Supervisores de Calidad
- Personal de seguridad

En la siguiente figura, se ilustra un fragmento del procedimiento desarrollado para la inspección de materiales de empaque en el formato de la empresa.

Figura 20 . **Procedimiento de inspección de materiales de empaque propuesto**

	Frutas Tropicales de Guatemala, S.A.	QA-PR-025
	<b>PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN DE MATERIAL DE EMPAQUE</b>	Versión: 03
		Fecha: 28/03/18
		Página 1 de 2
<b>Elaborado por:</b> Ana Laura Baeza Gracias	<b>Revisado por:</b> Abner Palacios	<b>Aprobado por:</b> Federico Matheu

**1) Objetivos:**

- a) Prevenir la contaminación del producto final por uso de material de empaque que no cumpla con los requisitos de calidad e inocuidad.
- b) Definir medidas a tomar en situaciones en las cuales el material de empaque no cumpla con los requisitos de transporte, almacenamiento y calidad.
- c) Asegurar la inocuidad del producto final.

**2) Descripción:**

- a) Bodega solicitará los materiales de empaque necesarios de acuerdo con sus inventarios y niveles de reabastecimiento.
- b) El Gerente de Operaciones, con base en los inventarios de bodega y al programa de producción, solicita al encargado de compras hacer el pedido de material de empaque a los proveedores aprobados.
- c) Al momento de la entrega del pedido, el personal de seguridad notificará a bodega y control de calidad el ingreso de los proveedores, y solicitará aprobación para su ingreso a las instalaciones.

Fuente: elaboración propia.

### **2.4.3.7.3. Procedimientos de verificación**

Todo proveedor debe haberse aprobado para incluirlo en la lista correspondiente y comprarle los insumos. Para ser parte de la cadena de suministro de la empresa estarán sujetos a las actividades de verificación. Estas actividades incluyen: Auditorías *in situ*, muestreo y pruebas, y la revisión de registros del proveedor (certificados de calidad, entre otros).

- Proveedores de riesgo A

Son proveedores de materias primas, material de empaque primario, químicos de sanitización y limpieza. Requieren un control a través de certificaciones, historial, reclamos, entre otros.

Estos proveedores se aprueban mediante la evaluación anual de proveedores de la empresa, requiere actividades verificación y documentación.

Se requiere la aprobación antes de su recepción, debe contar con documentación de su aprobación, procedimientos de recepción y registros.

Podrían ser necesarias auditorías *in situ*, muestreos durante la recepción y pruebas previas a cualquier cambio.

- Proveedores de riesgo B

Son proveedores de empaque secundario, servicios y productos de apoyo en el proceso. Cuentan con sistemas de calidad y control de sus procesos. Requieren de actividades de verificación y documentación.

Deben ser evaluados periódicamente para evitar que puedan afectar la seguridad e inocuidad de los procesos y productos.

- Proveedores de riesgo C

Estos no representan un riesgo en el proceso, ejemplos: equipo de oficina, departamentos de apoyo, su desempeño no afecta el proceso productivo. Deben ser evaluados periódicamente aunque su impacto sea bajo.



Figura 21. Formato de evaluación de materiales de empaque

	Frutas Tropicales de Guatemala S.A	QARG-002
	RECEPCIÓN DE MATERIAL DE EMPAQUE	Versión: 05
		Fecha: 01/03/2017
		Página 1 de 1
Elaborado por: Ana Laura Baeza Gracias	Revisado por: Abner Palacios	Aprobado por: Federico Matheu

**DATOS DE INGRESO:**

PRODUCTO: \_\_\_\_\_ FECHA DE INGRESO: \_\_\_\_\_

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_ CANTIDAD: \_\_\_\_\_

FECHA DE ELABORACIÓN: \_\_\_\_\_ CÓDIGO DE FABRICACIÓN: \_\_\_\_\_

**INSPECCIÓN DURANTE RECEPCIÓN:**

El transporte se encuentra limpio, superficies, libre de olores etc. SI  NO

El producto se encuentra libre de contaminantes y protegido SI  NO

El producto cumple con especificaciones de compra SI  NO

El producto cumple con la inspección visual de control de calidad SI  NO

El producto es descargado y almacenado correctamente SI  NO

**INSPECCIÓN DETALLADA:**

**CARACTERÍSTICAS:**

MATERIALES EMPLEADOS: \_\_\_\_\_

IMPRESIÓN CORRECTA: SI  NO  NA  PESO: \_\_\_\_\_

COLORES EMPLEADOS: \_\_\_\_\_

DIMENSIONES ANCHO: \_\_\_\_\_ LARGO: \_\_\_\_\_ ALTURA: \_\_\_\_\_ ANCHO: \_\_\_\_\_

PRESENTACIÓN I PAQUETE: BOLSA:  CAJA:  OTRO:  UNIDADES: \_\_\_\_\_

PRODUCTO ACEPTADO:  RECHAZADO:  CUARENTENA:

**OBSERVACIONES / ACCIONES CORRECTIVAS:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

INSPECCIONADO POR: \_\_\_\_\_

Control de Calidad                      Bodega

Fuente: elaboración propia.

#### **2.4.3.8. Procedimiento de implementación**

En la evaluación de peligros e identificación de controles preventivos se evidenció que la limpieza y desinfección de las superficies en contacto directo con los alimentos es validada. Aun así, para lograr la zonificación, es necesaria la utilización de herramientas para la liberación de equipos y áreas. Esto es posible mediante el uso de herramientas que permitan un control y resultados inmediatos.

El programa actual de muestreo y validación incluye la realización de pruebas por un laboratorio acreditado. La desventaja es el periodo de realización de las pruebas, la cual no permite la corrección inmediata, análisis de tendencias y prevención de contaminación de las zonas de alto riesgo.

El uso de sistemas de monitoreo en tiempo real como los equipos de medición de bioluminiscencia permiten:

- Obtener evidencia objetiva para aumentar los esfuerzos de limpieza en los lugares de mayor incidencia.
- Permite identificar lugar donde el diseño no ha sido el ideal para mantener la limpieza.
- El procedimiento de monitoreo incluye: identificación de los sitios de toma de muestras, frecuencia, correcciones, registro de tendencias, establecer límites de monitoreo, identificar resultados positivos en el mapa de las instalaciones.
- Lograr ambientes controlados.
- Enfocarse en la prevención de la contaminación de las zonas críticas.

Figura 22. **Ejemplo de luminómetro**



Fuente: Elaboración propia.

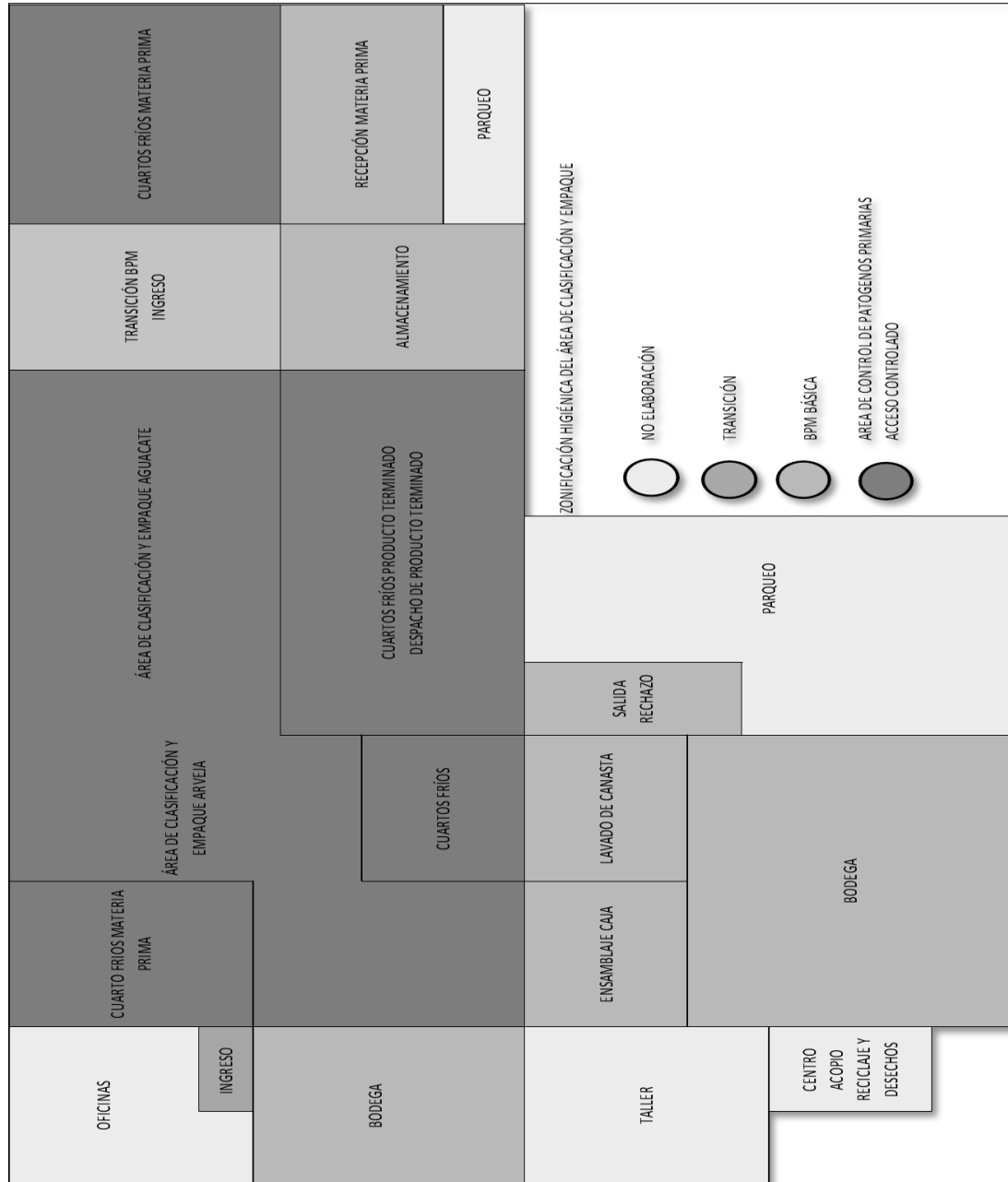
Los medidores bioluminiscencia realizan la medición de trifosfato de adenosina (ATP). El ATP está presente en todas las células animales, vegetales, de bacterias, de levaduras y de mohos; la detección de ATP indica la presencia de contaminación de cualquiera de estas fuentes<sup>6</sup>.

Propuesta de zonificación descrita en figura 23. Se identifican las áreas que comprenden la zonificación higiénica de las áreas. En los ingresos al área de empaque se debe cumplir con las normas de BPM's, uso de equipo de protección personal, uniforme y lavado de manos. Estos ingresos deben controlarse y estar sujetos a revisión previa al ingreso.

---

<sup>6</sup> 3M, Company. 3M™ Clean-Trace™ Surface ATP. [https://www.3m.com.gt/3M/es\\_GT/inicio/todos-los-productos-3m/~//3M-Clean-Trace-UXL100-hisopos-para-detecci%C3%B3n-de-ATP-en-superficies/?N=5002385+3294778411&rt=rud](https://www.3m.com.gt/3M/es_GT/inicio/todos-los-productos-3m/~//3M-Clean-Trace-UXL100-hisopos-para-detecci%C3%B3n-de-ATP-en-superficies/?N=5002385+3294778411&rt=rud)

Figura 23. Propuesta de zonificación de las instalaciones



Fuente: elaboración propia.

#### **2.4.3.9. Plan de retiro del mercado**

Se cuenta con un plan de retiro del mercado escrito, que incluye el manejo de incidentes y retiro de productos. Se especifican los clientes y canales de comunicación, notificaciones y acciones.

Requisitos del plan de retiro:

- Procedimiento escrito
- Responsabilidades definidas
- Identificación de producto afectado (lote, cantidades, entre otros)
- Procedimiento de retiro, destrucción y eliminación (según el caso)
- Acciones correctivas y análisis de causa

Verificaciones periódicas del plan de retiro, a través de simulacros programados por la empresa o solicitados por clientes.

#### **2.4.3.10. Revisiones propuestas**

El plan de inocuidad debe ser revisado:

- Cada vez que ocurran cambios significativos en el proceso, se incorporen nuevos productos y cuando hayan modificaciones en las instalaciones.
- Según la FDA al menos cada 3 años.
- Cada vez que se detecte un peligro asociado al alimento.
- Cuando los controles resulten inefectivos.

El sistema de gestión debe garantizar que no se introducen nuevos peligros al proceso; y los que identifican se logran controlar. Se pretende implementar una cultura de prevención, a través de la revisión de la regulación propuesta por la FDA.

## 2.5. Costos de implementación

Se propone la implementación de un sistema de verificación de monitoreo ambiental a través de la evaluación de ATP o adenosín trifosfato, que detecta la contaminación de origen no bacteriano y bacteriano. Este sistema permite la evaluación de la limpieza, para la liberación de áreas y equipo después de ser limpiadas y desinfectadas, esta evaluación provee resultados casi de forma inmediata.

Tabla XVIII. **Propuesta de implementación para la implementación de controles preventivos**

TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Material / Físico	Luminómetro	1	Q12 750,00	Q12 750,00
	Hisopos para detección de ATP en superficies	1 caja (100)	Q1 725,00	Q1 725,00
<b>TOTAL ESTIMACIÓN DE RECURSOS</b>				<b>Q14 475,00</b>

Fuente: elaboración propia.



### **3. FASE DE INVESTIGACIÓN. PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS EN EL PROCESO**

#### **3.1. Diagnóstico de la situación actual**

Durante el proceso, se observan las posibles fuentes de generación de residuos. En el proceso productivo existen varias fuentes de materiales reciclables. Estos materiales son separados, pero no se cuenta con programa formal de reciclaje que permita calcular los volúmenes de materiales y el impacto generado.

Durante el proceso de empaque de arveja, se detecta que a mayor volumen de producción, es mayor el desperdicio de la materia prima que cae al piso y se desecha. Uno de los objetivos de la aplicación de producción más limpia es reducir la cantidad de residuos generados.

Para la identificación de residuos se utiliza un ecobalance para identificar las entradas y salidas de materiales durante el proceso de empaque.

#### **3.2. Identificación de los residuos generados en el proceso**

Durante el proceso de empaque se identifican a través del eco balance las entradas y salidas de materiales. Existen dos tipos de residuos: orgánicos e inorgánicos. El primer paso para la reducción de residuos es identificar las salidas y las cantidades generadas.



- **Residuos orgánicos**

- Merma del proceso: es el rechazo de materia prima que no cumple con la calidad requerida. Esta la arveja es entregada a productores como pienso para animales o para consumo humano. El rechazo de aguacate es devuelto a cada productor.
- Desperdicio de arveja en piso: esta materia prima es tirada durante el proceso de abastecimiento y clasificación en las mesas de empaque. Es desechada con la basura en bolsas y luego entregada al recolector de basura al vertedero municipal.

- **Residuos inorgánicos**

- Merma de material de empaque, cajas, bolsas y film.
- Bolsas y cajas del proceso de empaque, merma del proceso de ensamblaje o que se daña durante el empaque. También se desechan las cajas y bolsas de las muestras testigo del proceso de empaque que se desechan.
- Material residual de embalaje, cartón y fleje sobrante.
- Ocasionalmente durante las labores de mantenimiento se desecha metal, vidrio, madera, láminas, entre otros.

Tabla XIX. **Ecobalance de residuos generados durante el proceso**

**EMPAQUE DE ARVEJA**

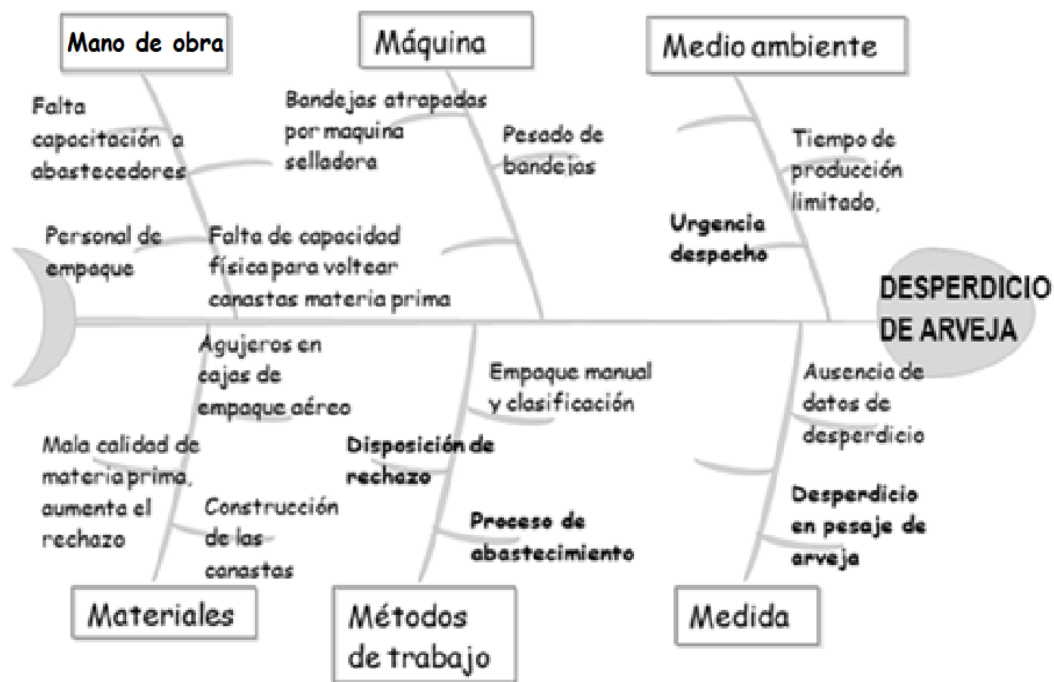
<b>ENTRADA</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDAS</b>
Materia prima	Recepción de materia prima	
	Enfriamiento de materia prima	
Materiales de empaque cajas, bandejas	Clasificación y llenado de producto	Salida de materia prima para reproceso y rechazo
		Bolsas de bandejas y cajas
Film	Pesaje y sellado	Sobrante de sellado film, bandejas
Rollos de etiquetas, cajas para producto	Etiquetado y codificado	Material residual de etiquetas
Materiales para embalaje, tarimas de madera, fleje y esquineros	Embalaje	Material residual flejes, sobrante de esquineros de cartón
	Enfriamiento de producto terminado	
Bolsas estabilizadoras de aire, esponjas	Despacho de producto terminado	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 24 se identifican y analizan las causas del desperdicio de arveja tirada en el piso. Con el uso de la herramienta de análisis de causa y efecto se identifican los factores que puede ser la causa del desperdicio. Se identifica que a través de la mejora de los procesos de abastecimiento se puede

reducir la cantidad de arveja tirada. Se propone capacitación al personal de abastecimiento y empaque.

Figura 24. Diagrama de causa y efecto residuos orgánicos en el proceso de empaque de arveja



Fuente: elaboración propia.

### 3.3. Cuantificación de los residuos

Se midieron los volúmenes de materiales inorgánicos reciclables, para calcular el impacto que se puede obtener al reciclarse. Los principales materiales que salen del proceso son: cartón, film y bolsas plásticas. Ocasionalmente se desechan vidrio y metal de las labores de mantenimiento de las instalaciones.

Tabla XX. **Cantidades de materiales reciclables recolectados**

<b>MATERIAL RECICLABLE (kg)</b>	<b>SEMANA 1</b>	<b>SEMANA 2</b>	<b>SEMANA 3</b>	<b>SEMANA 4</b>	<b>ACUMULADO</b>
CARTÓN	85	90,5	85,6	100,4	<b>361,5</b>
FILM/BOLSAS	5	5,5	4,7	8	<b>23,2</b>
VIDRIO	0	0	2	1	<b>3</b>
METAL	0	1	4	0	<b>5</b>

Fuente: elaboración propia.

De las salidas de residuos identificadas durante el proceso de empaque, se realizó la medición de la arveja tirada al piso. Durante dieciséis días de proceso se pesó la arveja total, se anotó la cantidad de líneas de empaque que estuvo en funcionamiento y las libras promedio por línea. Estos datos se describen resumen en la tabla XXI. El desperdicio total de arveja fue de mil ochocientas treinta dos libras de arveja, a un costo de tres mil novecientos noventa y nueve quetzales en dos semanas de observación y medición.

Tabla XXI. **Cantidad de libras tiradas al piso durante el proceso de empaque**

COSTO PROMEDIO LIBRA: Q5.00

DÍAS	1	2	3	4	5	6	7	8
ARVEJA	96	67	54	102	72	36	88	94
LÍNEAS	2	2	2	2	2	1	2	2
LIBRAS POR LÍNEA	48	34	27	51	36	36	44	47
COSTO DESPERDICIO	Q 240	Q 167	Q 135	Q 255	Q 180	Q 180	Q 220	Q 235
<b>COSTO DESPERDICIO TOTAL SEMANA 1: 609 LIBRAS DE ARVEJA</b>							<b>Q 1 612</b>	
DÍAS	9	10	11	12	13	14	15	16
ARVEJA	127	232	88	94	215	154	203	110
LÍNEA	2	3	2	2	3	3	3	2
LIBRAS POR LÍNEA	64	77	44	47	72	51	68	55
COSTO DESPERDICIO	Q 317	Q 386	Q 220	Q 235	Q 358	Q 256	Q 338	Q 275
<b>COSTO DESPERDICIO TOTAL SEMANA 2: 1223 LIBRAS DE ARVEJA</b>							<b>Q 2 387</b>	

Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Propuesta para la reducción de residuos

Para lograr la reducción de residuos se propone:

- Usar transversalmente el film termoencogible de bandejas. al utilizarlo a lo largo no se aprovecha eficientemente todo el ancho del film. Se ahorran dos pulgadas de film por cada bandeja empacada.
- Uso de bandejas de material compostable, para reducir el uso de bandejas de polipropileno y poliestireno.
- Uso de tarimas plásticas en proceso, estas pueden ser reutilizadas y tienen una vida útil más alta que las tarimas de madera.
- Implementación de un programa de reciclaje.

- Implementar un control del uso de papel en oficinas, brindar incentivos para la reducción de consumo al departamento que logre disminuir consumo.

Se estableció comunicación con la empresa de reciclaje autorizada, la cual cubre sus operaciones con el reciclaje obtenido de diferentes empresas. Esto contribuye a disminuir los desechos que antes iban al vertedero municipal y beneficiando a la empresa con la extracción de estos materiales.

Se estima que, por cada 1 000 kilogramos de cartón y papel que se reciclan, se evita la tala de 12 árboles y, por cada kilogramo, se ahorran hasta 50 litros de agua. Por cada kilogramo de plástico que se recicla, se ahorran hasta 29 litros de agua. Por cada kilogramo de metal, se ahorran 16 kilowatts de energía y por cada kilogramo de vidrio, se ahorra 0,22 kilowatts de energía. La mayor cantidad de materiales inorgánicos identificados son los empaques de los materiales utilizados, cajas de bandejas, bolsas, entre otros.

Figura 25. **Resultados obtenidos de la entrega de reciclaje**

CARTÓN / PAPEL	361,5	kg	4,34	ÁRBOLES	18 075	LITROS AGUA
PLÁSTICO	23,2	kg	911	LITROS DE AGUA		
METAL	3	kg	48	Kw ENERGÍA AHORRADA		
VIDRIO	5	kg	1,1	Kw ENERGÍA AHORRADA		

Fuente: elaboración propia.

La mayor parte de residuos inorgánicos, son materiales reciclables. Estos, aunque en el área no existen centros de acopio cercanos, se pueden separar y

entregar a las empresas que tienen servicio empresarial por volúmenes mayores.

Figura 26. **Extracción de materiales reciclables**




Fuente: centro de acopio de la empresa.

Se propone la implementación de un procedimiento y registro para calcular el impacto y ahorros del programa de reciclaje. Se asigna una balanza romana que estaba en desuso para la medición de las entregas de reciclaje y así lograr registrar las cantidades entregadas.

En la figura 27 y 28 se describen los procedimientos para el almacenamiento y entrega de materiales reciclables. Este procedimiento estará a cargo del personal de control de calidad y limpieza, con la colaboración de todo el personal para implementar las prácticas de reciclaje en todas las actividades de la empresa.

Figura 27. **Procedimiento para la entrega de materiales reciclables**

	Frutas Tropicales de Guatemala, S.A.	QA-PR-058
	PROCEDIMIENTO DE ENTREGA DE RECICLAJE	Versión: 01
		Fecha: 10/01/18
		Página 1 de 1
<b>Elaborado por:</b> Ana Laura Baeza	<b>Revisado por:</b> Abner Palacios	<b>Aprobado por:</b> Federico Matheu

**1. Objetivos:**

- a) Evitar que los materiales reciclables lleguen al vertedero municipal.
- b) Contribuir con el reciclaje en todas las actividades de las instalaciones de planta.
- c) Contribuir con el medio ambiente y disminuir la cantidad de recursos consumidos.

**2. Descripción:**

- a) Todos los materiales reciclables: cartón, plástico, madera, vidrio y metal serán separados en los diferentes contenedores dentro de planta.
- b) Los materiales serán trasladados al área de reciclaje para su separación y posterior entrega.
- c) El personal de limpieza entregará a la recicladora autorizada los materiales reciclables acumulados.
- d) El personal de control de calidad verificará los pesos entregados y gestionará el pase de salida.
- e) Se llevará el registro de entrega en la boleta de entrega de materiales reciclables y se calculará el impacto generado.

**3. Frecuencia:**

Mensual en temporada alta, trimestral en temporada baja.

**4. Responsables:**

- a) Todo el personal.
- b) Personal de control de calidad.
- c) Personal de limpieza.
- d) Recicladora autorizada.

**5. Documentos relacionados:**

- a) Boleta de entrega de materiales reciclables.

Fuente: elaboración propia.



Figura 28. Formato para la entrega de materiales reciclables

	Frutas Tropicales de Guatemala S.A	QA-RG-023
	ENTREGA DE MATERIALES RECICLABLES	Versión: 01
		Fecha: 10/01/18
		Página 1 de 1
Elaborado por: Ana Laura Baeza Gracias	Revisado por: Abner Palacios	Aprobado por: Federico Matheu

**DATOS DE INGRESO:** FECHA DE ENTREGA: \_\_\_\_\_

EMPRESA ENCARGADA DE RECICLAJE: \_\_\_\_\_

REPRESENTANTE DE EMPRESA: \_\_\_\_\_

TRANSPORTE: \_\_\_\_\_ PLACA: \_\_\_\_\_

MATERIALES RECICLABLES		AHORRO	
CARTÓN / PAPEL	<input type="text"/> kg	<input type="text"/> ÁRBOLES	<input type="text"/> LITROS AGUA
PLASTICO	<input type="text"/> kg	<input type="text"/> LITROS DE AGUA	
METAL	<input type="text"/> kg	<input type="text"/> Kw ENERGÍA AHORRADA	
VIDRIO	<input type="text"/> kg	<input type="text"/> Kw ENERGÍA AHORRADA	
OTRO	<input type="text"/> kg	DESCRIPCIÓN: _____	
OTRO	<input type="text"/> kg	DESCRIPCIÓN: _____	

RESPONSABLE ENTREGA Y PESAJE: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE RECICLADORA: \_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

Para reducir la cantidad de desperdicio de arveja tirada al piso, se propone un programa de capacitación y control para los abastecedores de las mesas de clasificación y empacadoras de arveja, para crear conciencia de los ahorros

posibles que puede generar la reducción de los residuos que van al piso. Para reducir los residuos orgánicos, principalmente arveja tirada al piso, se debe:

- Mejorar las prácticas de abastecimiento de arveja. No tirar al piso, no acumular grandes volúmenes en las mesas de clasificación.
- Mejorar el manejo de rechazo, no sobrecargar las canastas.
- Mejorar el orden en las cajas de granel para evitar derrames en bandas transportadoras.
- Concientizar al personal en general para lograr la reducción de desperdicio.

Se realizaron diferentes propuestas de ahorro:

- Reducción del 50 % de arveja tirada al piso se lograría un ahorro de Q. 1 832,00.
- Reducción del 25 % de arveja tirada al piso se lograría un ahorro de Q 916,00.
- Reducción del 10 % de arveja tirada al piso se lograría un ahorro de Q 91,60.

Estos cálculos se estimaron para un periodo de 6 meses de producción y a al precio promedio de la libra de arveja durante la temporada.

Tabla XXII. **Ahorro generado con las diferentes propuestas de reducción de arveja tirada al piso durante el proceso**

<b>AHORRO PROPUESTO</b>	<b>50 %</b>	<b>25 %</b>	<b>10 %</b>
ACUMULADO 3 SEMANAS	Q 916,00	Q 458,00	Q 45,80
AHORRO ESTIMADO SEMESTRE	Q 1 832,00	Q 916,00	Q 91,60

Fuente: elaboración propia.

### **3.5. Costos de implementación**

Se propone la impresión de formatos para el control de reciclaje, se recomienda realizarlo en papel reciclado o registrarlo en formato digital. Para la medición de las entregas no tuvo ningún costo la implementación de la balanza que estaba en desuso. Los residuos se separan en los contenedores existentes solamente se necesita distribuirlos de acuerdo con el volumen, identificar y no proporcionar albergue a posibles plagas.

Para realizar la campaña de concientización y promoción de la reducción de arveja tirada al piso, se propone la impresión de carteles con las cantidades generadas diariamente y desarrollar una campaña de concientización. A los abastecedores y personal de empaque se les darán instrucciones claras de trabajo, incluyendo la forma correcta de abastecer para evitar el desperdicio.

Tabla XXIII. **Costo anual para el control de residuos orgánicos en el empaque de arveja**

<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Físico / material	Carteles para promover el programa de control de residuos	5	Q30,00	Q150,00
Físico	Tarimas plásticas para proceso	30	Q100,00	Q3 150,00
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>Q3 150,00</b>

Fuente: elaboración propia.



## **4. FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN**

Para la detección de necesidades se hizo una revisión de los descriptores de trabajo y se determinaron las necesidades para el cumplimiento del sistema de gestión. Además, se realizó la observación directa de prácticas del personal, el cual al no encontrarse en época de producción se dedica a hacer tareas de mantenimiento y descuida las BPM's.

### **4.1. Diagnóstico de las necesidades de capacitación**

Se realizó la detección de necesidades de capacitación a través de revisión de

- Descriptores de los diferentes puestos de trabajo.
- Entrevistas no estructuradas y observaciones del proceso.
- Frutesa cuenta actualmente con un programa de capacitación anual, el cual fue revisado.
- Árbol de problemas.

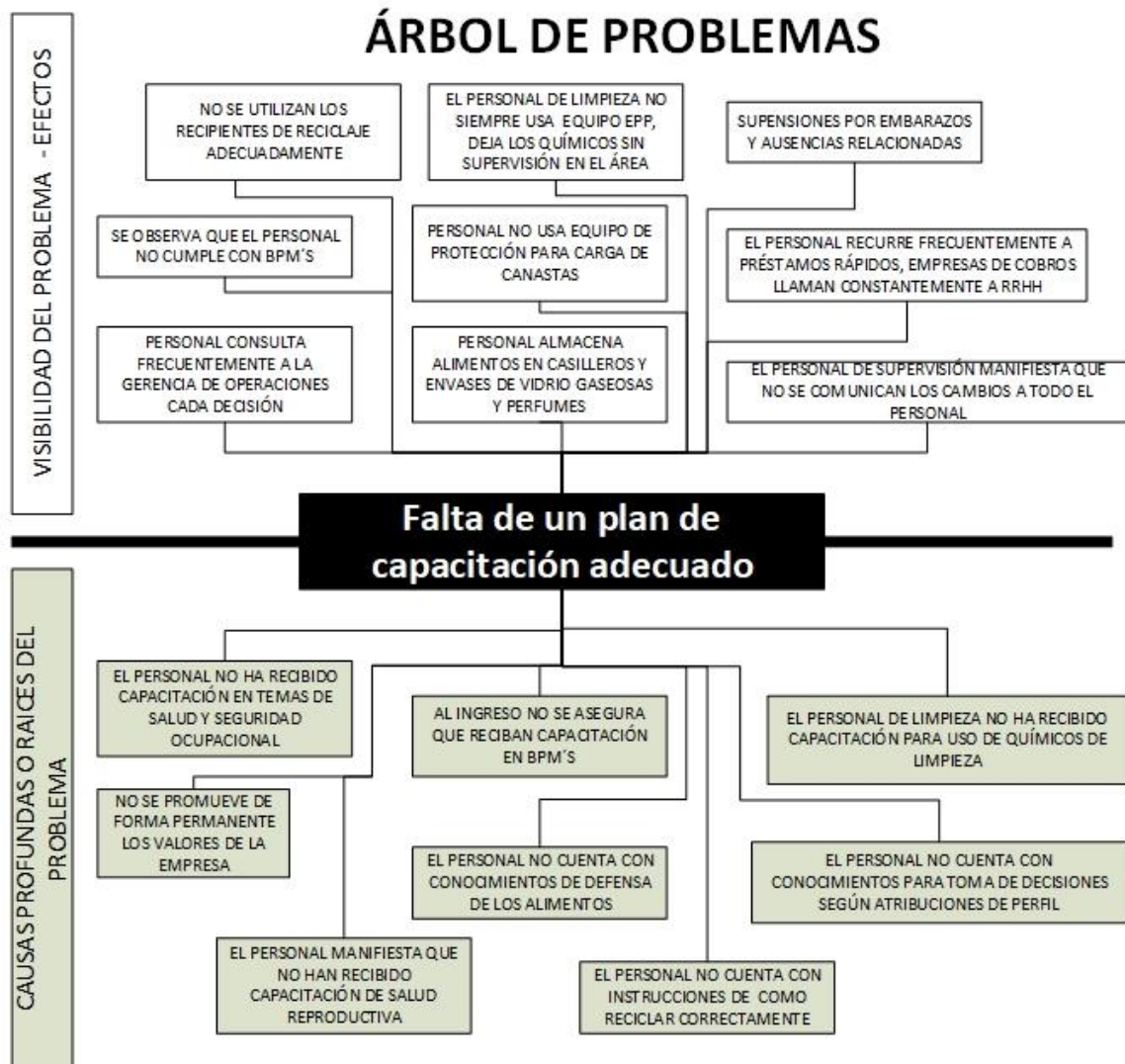
Se identificaron las siguientes necesidades de capacitación:

- El personal no cuenta con normas de higiene y conducta actuales. Los empleados desconocen las normas e incumplen con algunas de ellas, al ser cuestionados muestran desconocimiento.

- Nivel Operativo: un 95 % del personal operativo son mujeres. Existe un 3 % a 4 % de embarazos durante la temporada y reporte de enfermedades relacionadas con salud reproductiva. Esto pudo observarse durante campaña de Papanicolaou realizada en la empresa por personal del centro de salud local.
- Trabajo de pie por el personal de empaque, necesitan rutinas para reducir el cansancio. La empresa implementó el uso de alfombras antifatiga, se deberá capacitar al personal para tomar medidas que eviten la fatiga.
- Charlas motivacionales y de valores, buscar elevar la calidad de vida del personal. Ayudar a los empleados a implementar los valores de la empresa.
- Reciclaje, difundir a todo el personal una cultura medioambiental responsable. Correcto uso de los depósitos de reciclaje dentro de planta. Se observó que en algunos no se separa adecuadamente.
- A nivel mandos medios se recibieron observaciones de la necesidad de trabajo en equipo. Los departamentos tienen problemas de comunicación
- Empoderamiento, dotar al personal de la capacidad para la toma de decisiones asertivas y toma de decisiones según las funciones del puesto.
- Comunicación efectiva, busca romper las barreras de la comunicación horizontal, como verticalmente.

Se realizó la identificación de los efectos y sus posibles causas a través del uso de un árbol de problemas descrito en la figura 29. El objetivo de este es la realización de un plan de capacitación adecuado a estas necesidades.

Figura 29. **Detección de las necesidades de capacitación**



Fuente: elaboración propia.



- Lista de temas a priorizar en el plan de capacitación

Se priorizaron de la siguiente propuesta para incluir en el programa de capacitación:

- Inducción al puesto de trabajo al inicio de temporada
- Cultura inocuidad
- Defensa de los alimentos
- Salud reproductiva y enfermedades de transmisión sexual
- Medio ambiente y reciclaje
- Procedimientos de limpieza y uso de químicos
- Manipulación de alimentos
- Charla motivacional
- Salud y seguridad ocupacional
- Finanzas personales

#### **4.2. Plan de capacitación**

El personal de planta se contrata por temporada, por esto es necesario impartir capacitaciones cuando se cuenta con la mayor cantidad de personal. Las capacitaciones que tienen prioridad para cumplir con la normativa de inocuidad, deben impartirse cada vez que ingrese personal. Estos deben conocer las normas y aplicarlas.

El plan de capacitación propuesto incluye:

- Tema 1: Inducción general a Frutesa  
¿A quién va dirigido el tema?: a todo el personal.  
Objetivos de la capacitación: dar a conocer a todos los colaboradores los valores y políticas de la empresa, información general.  
Tipo de capacitación: capacitación interna.  
Responsable: Recursos Humanos.  
Fecha a impartir el tema: primera semana de enero y octubre.
- Tema 2: Capacitación cultura inocuidad  
¿A quién va dirigido el tema?: a todo el personal.  
Objetivos de la capacitación: impartir las instrucciones necesarias para el cumplimiento del sistema de gestión de la inocuidad alimentaria de acuerdo con normativas varias. Formación de una cultura entre los colaboradores, para la fabricación de productos seguros e inocuos.  
Tipo de capacitación: capacitación interna.  
Responsable: Jefatura de calidad.  
Fecha a impartir el tema: primera semana de enero y octubre.
- Tema 3: Defensa de los alimentos  
¿A quién va dirigido el tema?: a jefaturas y mandos medios.  
Objetivos de la capacitación: dar a conocer los conceptos de bioterrorismo y defensa alimentaria. Identifica las posibles amenazas y sistema de alerta.  
Tipo de capacitación: capacitación externa.  
Responsable: jefatura de calidad.  
Fecha a impartir el tema: primera semana de enero y octubre.

- Tema 4: Procedimientos de limpieza  
 ¿A quién va dirigido el tema?: al personal de limpieza.  
 Objetivos de la capacitación: proporcionar a los encargados de limpieza los conocimientos para la correcta ejecución de labores de limpieza, sanitización y manejo de químicos.  
 Tipo de capacitación: capacitación externa por proveedor insumos de limpieza.  
 Responsable: jefatura de calidad.  
 Fecha a impartir el tema: segunda quincena de enero y agosto.
- Tema 5: Medio ambiente y reciclaje  
 ¿A quién va dirigido el tema?: a todo el personal.  
 Objetivos de la capacitación: formar y crear una conciencia ambiental.  
 Clasificación correcta de los materiales reciclables de la empresa.  
 Tipo de capacitación: capacitación externa por Ministerio de Ambiente.  
 Responsable: jefatura de calidad.  
 Fecha a impartir el tema: segunda quincena de enero y agosto.
- Tema 6: Salud reproductiva y prevención de enfermedades de transmisión sexual  
 ¿A quién va dirigido el tema?: a todo el personal.  
 Objetivos de la capacitación: brindar conocimientos al personal para la mejora de la salud sexual y reproductiva integral.  
 Tipo de capacitación: capacitación externa por Ministerio de Salud.  
 Responsable: recursos humanos.  
 Fecha a impartir el tema: segunda semana de febrero.

- Tema 7: Curso de manipuladores de alimentos  
 ¿A quién va dirigido el tema?: a todo el personal.  
 Objetivos de la capacitación: brindar conocimientos de higiene al colaborador para la aplicación en su puesto de trabajo.  
 Tipo de capacitación: capacitación externa por Ministerio de Salud.  
 Responsable: recursos humanos.  
 Fecha a impartir el tema: primera semana de febrero
- Tema 8: Charla motivacional  
 ¿A quién va dirigido el tema?: al personal femenino.  
 Objetivos de la capacitación: mejora del clima laboral, desarrollo de autoestima, logro de objetivos y mejora de las relaciones laborales.  
 Tipo de capacitación: capacitación externa invitado.  
 Responsable: recursos humanos.  
 Fecha a impartir el tema: segunda semana de marzo.
- Tema 9: Salud y seguridad ocupacional  
 ¿A quién va dirigido el tema?: a todo el personal.  
 Objetivos de la capacitación: capacitar al personal sobre la salud y seguridad en el trabajo de acuerdo para prevenir los peligros y disminuir los riesgos labores.  
 Tipo de capacitación: capacitación interna.  
 Responsable: integrantes de la brigada.  
 Fecha a impartir el tema: cuarta semana de abril y tercera semana de diciembre.
- Tema 10: Finanzas personales  
 ¿A quién va dirigido el tema?: a todo el personal.

Objetivos de la capacitación: gestionar efectivamente las finanzas personales, conceptos básicos de economía, cálculos básicos de intereses y manejo tarjetas de crédito.

Tipo de capacitación: capacitación interna.

Responsable: unión solidaria.

Fecha a impartir el tema: cuarta semana de septiembre.

Tabla XXIV. Plan de capacitación propuesto.

No.	VEISIÓN DE PROGRAMA	DIRIGIDO A	IMPARTIDO POR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	Inducción general a Frutesa	Todo el personal	Encargada de Recursos Humanos	■											
2	Capacitación inocuidad	Todo el personal	Jefatura de Calidad	■											
3	Defensa de los alimentos	Jefaturas y mandos medios	Jefatura de Calidad / Externo			■									
4	Capacitación personal de limpieza	Personal de limpieza	Proveedor de químicos de limpieza	■							■				
5	Medio Ambiente y reciclaje	Todo el personal	MARN				■								
6	Salud reproductiva y enfermedades de transmisión sexual	Todo el personal	Personal de centro de salud de Santo Tomás Milpas Altas		■										
7	Curso de manipuladores de alimentos	Todo el personal	Personal de centro de salud de Santo Tomás Milpas Altas		■										
8	Charla Motivacional	Personal femenino	Pendiente de definir (APROFAM u otro)				■								
9	Salud y Seguridad Ocupacional	Todo el personal	Comité y Comisiones de SSO de Frutesa				■								■
10	Finanzas personales	Todo el personal	Unión Solidarista									■			

Fuente: elaboración propia.

#### **4.3. Resultados y evaluación de la capacitación de inocuidad**

- Participación y aprobación de evaluación: se obtuvo un 100 % de asistencia y un 97 % de aprobación de la evaluación.
- Impartido por: Ana Laura Baeza, Abner Palacios, Vicky Coto.
- Duración: 1,5 horas.
- Contenido: es requisito del personal el haber cumplido con la capacitación de inducción a la empresa, BPM's y conocer el reglamento de higiene propuesto.
- Material de apoyo: para la capacitación de inocuidad se desarrolló un nuevo reglamento de higiene y conducta. Se realizó la capacitación a través de diapositivas, uso de videos y ejemplos prácticos con los beneficios de la implementación de BPM's, se presenta un ejemplo de las diapositivas utilizadas en la figura 30. Se registra la asistencia del personal y datos de la capacitación como se muestra en la figura 31.
- Se desarrolló una presentación con ejemplos de las buenas prácticas de manufactura que deben reforzarse, se realizó la práctica de lavado de manos con el personal en la estación de lavado de manos, se incluyeron videos para un mejor aprendizaje del personal. La evaluación consistió en el análisis de una imagen, donde debían describir los errores que se cometen para una fábrica de alimentos, aplicando el reglamento antes revisado como se muestra un ejemplo en la figura 32.

Figura 30. **Material desarrollado para capacitación**

**REPASO DE BPM'S E INOCUIDAD FRUTESA**

"Aquellos que tienen el privilegio de saber, tienen la obligación de actuar"

Albert Einstein

**Frutesa**  
Frutas Tropicales de Guatemala, S.A.

**Qué es Calidad?**

"Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes a un objeto (producto, servicio, proceso, persona, organización, sistema o recurso) cumple con los requisitos."

**Qué es Inocuidad?**

Inocuidad: concepto que implica que los alimentos no causarán daño al consumidor.

Consumirías estos productos?

**FISICO**      **QUIMICO**      **MICRO BIOLÓGICO**

**CULTURA DE INOCUIDAD**

- ▶ Cada colaborador o persona dentro de una empresa de alimentos de cualquier tipo tiene una responsabilidad en todo momento de cuidar la higiene durante todo el proceso de fabricación.

*La Cultura de Inocuidad Alimentaria no se termina al momento de que el producto alimenticio sale de la empresa.*

Fuente: elaboración propia.





Figura 31. Listados de asistencia a la capacitación

Frutosa			Frutas Tropicales de Guatemala, S.A.			Frutosa		
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES			REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES			REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES		
Elaborado por: Verónica Velázquez Schöninger			Elaborado por: Verónica Velázquez Schöninger			Elaborado por: Verónica Velázquez Schöninger		
Revisado por: Almer Palacios			Revisado por: Almer Palacios			Revisado por: Almer Palacios		
Aprobado por: Clark MacCormick			Aprobado por: Clark MacCormick			Aprobado por: Clark MacCormick		
<b>Tema:</b> BPM's, Reglamento de Higiene e Inocuidad <b>Fecha:</b> 26 de Octubre 2017 Hora: 9:00 - 10:30 <b>Lugar:</b> Frutosa Milpas Altas <b>Instructores:</b> Almer Palacios, Ana Laura Druja, Vicky Cotto			<b>Tema:</b> BPM's, Reglamento de Higiene e Inocuidad <b>Fecha:</b> 27 de octubre de 2017 Hora: 09:00 - 10:30 <b>Lugar:</b> Frutosa Milpas Altas <b>Instructores:</b> Almer Palacios, Ana Laura Druja, Vicky Cotto			<b>Tema:</b> BPM's Reglamento de Higiene e Inocuidad / Frutosa <b>Fecha:</b> 26/10/17 Hora: 9:00 a 10:30 <b>Lugar:</b> Frutosa M.A. <b>Instructores:</b> Ana Laura Druja, Almer Palacios, Vicky Cotto		
No.	Nombre y Apellido	Firma	No.	Nombre y Apellido	Firma	No.	Nombre y Apellido	Firma
1	Luis Yocela Hernandez Ramos	[Firma]	1	Luis Yocela Hernandez Ramos	[Firma]	20	Verónica López López	[Firma]
2	Carolina Luisa López	[Firma]	2	Alba Saelson Mader	[Firma]	21	Carolina López López	[Firma]
3	Maria Elena Sandoval	[Firma]	3	Pamela María Guzmán M.	[Firma]	22	Carolina López López	[Firma]
4	Alba Saelson Mader	[Firma]	4	Alba Montoya Pérez - G.	[Firma]	23	Carolina López López	[Firma]
5	Alba Saelson Mader	[Firma]	5	María Silvana Ramos López	[Firma]	24	María Elena Sandoval	[Firma]
6	Alba Saelson Mader	[Firma]	6	Alba Saelson Mader	[Firma]	25	Alba Saelson Mader	[Firma]
7	Alba Saelson Mader	[Firma]	7	Sara Delfa Bata Brito	[Firma]	26	Alba Saelson Mader	[Firma]
8	Alba Saelson Mader	[Firma]	8	Carolina Sandoval	[Firma]	27	Alba Saelson Mader	[Firma]
9	Alba Saelson Mader	[Firma]	9	Carolina Sandoval	[Firma]	28	Alba Saelson Mader	[Firma]
10	Alba Saelson Mader	[Firma]	10	Marcelinda Santosa	[Firma]	29	Alba Saelson Mader	[Firma]
11	Alba Saelson Mader	[Firma]	11	Fátima Marilva Montoya	[Firma]	30	Alba Saelson Mader	[Firma]
12	Alba Saelson Mader	[Firma]	12	Marilisa Socop	[Firma]	31	Alba Saelson Mader	[Firma]
13	Alba Saelson Mader	[Firma]	13	Blanca Socop	[Firma]	32	Alba Saelson Mader	[Firma]
14	Alba Saelson Mader	[Firma]	14	Carolina Socop	[Firma]	33	Alba Saelson Mader	[Firma]
15	Alba Saelson Mader	[Firma]	15	Carolina Socop	[Firma]	34	Alba Saelson Mader	[Firma]
16	Alba Saelson Mader	[Firma]	16	Carolina Socop	[Firma]	35	Alba Saelson Mader	[Firma]
17	Alba Saelson Mader	[Firma]	17	Carolina Socop	[Firma]	36	Alba Saelson Mader	[Firma]
18	Alba Saelson Mader	[Firma]	18	Carolina Socop	[Firma]	37	Alba Saelson Mader	[Firma]
19	Alba Saelson Mader	[Firma]	19	Carolina Socop	[Firma]	38	Alba Saelson Mader	[Firma]
20	Alba Saelson Mader	[Firma]	20	Carolina Socop	[Firma]	39	Alba Saelson Mader	[Firma]

Fuente: registro de Recursos Humanos de la empresa.

Figura 32. Ejemplo de formato de evaluación de capacitación

	Frutas Tropicales de Guatemala, S.A.	RH - RG -
	EVALUACIÓN DE CAPACITACIÓN	
Elaborado por: Ana Laura Baeza Gracias		Revisado por: Abner Palacios
		Aprobado por: Federico Matheu
Nombre: <u>William Abraham Aypuac</u>		Departamento: <u>Mantenimiento</u>
		PUNTEO: <u>100</u>
1. Observe la siguiente caricatura de una planta procesadora de alimentos.		
		
2. Describa que errores cometen:		
<u>Fuga de Agua, Grieta en la pared, cables sueltos,</u> <u>Desarmada lavadora, Escalera, ventana, joyas, pelo-suelto,</u> <u>Patón, cueva del ratón, collar, pestanas pestigas, cajas,</u> <u>botella, sandalias, uso de bata en baño, barba,</u> <u>cables mal puestos, y lamparas cayendose, teje, kaurra,</u> <u>tirada, fumando, ceta en el pelo</u> <u>25</u>		

Fuente: elaboración propia.

Se reforzó el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura con el apoyo de carteles dentro de la empresa.

Figura 33. **Señalización para apoyo de buenas prácticas**



Fuente: elaboración propia.

#### 4.4. **Costos de la propuesta**

Cada vez que se impartan las capacitaciones, se debe comprobar y evaluar los conocimientos impartidos a través de evaluaciones y también se debe proveer al personal de las constancias de participación para que obtengan evidencia de los conocimientos adquiridos.

Table XXV. **Costos para ejecución del plan de capacitación anual.**

<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Físico / material	Carteles para promover visión y misión de la empresa	2	Q70,00	Q140,00
	Impresión formatos (diplomas y evaluaciones)	2	Q100	Q100,00
Hora estimadas de capacitación anual	Capacitación externa	20	Q300	Q6 000,00
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>Q6 240,00</b>

Fuente: elaboración propia.



## CONCLUSIONES

1. El plan de inocuidad alimentaria actual fue revisado, el cual cumple con los requisitos de la FDA. Los programas prerequisites actuales se encuentran actualizados y son compatibles con las diferentes certificaciones. El sistema de inocuidad está sujeta a varias revisiones durante el año, lo cual asegura la mejora continua.
2. Se realizaron los diagramas de flujo para los procesos de empaque de arveja y aguacate. Estos se comprobaron en las instalaciones, identificando entradas y salidas de ingredientes y se analizaron los pasos de cada proceso de empaque, encontrando que actualmente se controlan los peligros mediante las prácticas actuales.
3. En el análisis de peligros se identifica la necesidad de controlar el tipo de material extraño que pueda venir de campo; además se debe reducir el riesgo de introducir materiales extraños durante los mantenimientos correctivos en cuartos fríos. No se identifican alérgenos en las instalaciones y proceso, por lo que no es necesario un control de alérgenos. En el control preventivo de saneamiento se identificaron validaciones y monitoreo. Se revisaron los procedimientos de cadena de suministro, encontrándose conformes.
4. El procedimiento para la identificación de controles preventivos es establecido, se desarrolla un control para las reparaciones realizadas a cuartos fríos y equipos, se desarrolla una estrategia para controlar el material extraño.

5. Se realizó el flujograma para la identificación de controles preventivos, se realizó la matriz para identificar y razonar cada uno de los pasos de cada proceso de empaque. Se redactó el procedimiento de higiene y conducta del personal, para el cumplimiento de BPM's.
6. La identificación de entradas y salidas de materiales de los procesos de empaque es analizada y descrita. Se cuantificaron y se realizaron propuestas para su reducción y disposición. Existe desperdicio de materia prima durante el empaque de arveja. Se generan gran cantidad de residuos inorgánicos que pueden ser reciclados.
7. Se propone un programa de control de la materia prima desperdiciada a través de carteles y concientización para reducir el desperdicio. Además se propone la medición de los materiales reciclables que se originan de los procesos de reciclaje calculando el impacto generado.
8. Es necesario capacitar al personal previo a iniciar la temporada, ya que cuenta con personal de nuevo ingreso y cambios que se realizan al sistema de inocuidad que deben ser comunicados al personal que retorna. Esto debe reforzarse al detectar desviaciones en el cumplimiento de higiene del personal. Se identifican otros cursos necesarios para el personal.
9. El plan de capacitación anual es realizado conjuntamente con el departamento de Recursos Humanos; se incluyen temas para cumplir con las diferentes normativas (inocuidad, responsabilidad social, valores, cumplimiento legal y medio ambiente).

## RECOMENDACIONES

1. Se proponen algunas mejoras para zonificación de las áreas de empaque y herramientas de monitoreo ambiental para evitar la contaminación de las zonas donde se realiza el empaque a realizarse por el departamento de control de calidad.
2. El personal de control de calidad debe continuar con las verificaciones de higiene del personal, para mejorar el cumplimiento de BPM por el personal. Reforzar a través de capacitación y entrenamiento según los puestos de trabajo, además de la supervisión efectiva de producción.
3. A la dirección de la empresa se propone la implementación del monitoreo de ambientes en tiempo real con uso de herramientas como el luminómetro. Para generar tendencias y concentrar esfuerzos de limpieza en áreas que requieran atención. Identificar y eliminar nichos de microorganismos.
4. Al departamento de control de calidad se le sugiere continuar con el plan de reciclaje, reforzar capacitación para involucrar a todo el personal y lograr disminuir la cantidad de desechos que van al vertedero municipal. Al departamento de producción le corresponde la ejecución de medidas para disminuir las mermas de materia prima, por mal abastecimiento durante el proceso de empaque de arveja.



5. Revisar periódicamente informes de brotes y retiros en el mercado de vegetales por el individuo calificado en controles preventivos y equipo de inocuidad. Esta información puede ayudar a la empresa a identificar los controles preventivos necesarios, evitar eventos similares y para proteger al consumidor final.
  
6. Actualización ante modificaciones técnicas a la ley FSMA y regulaciones legales aplicables por el individuo calificado en controles preventivos y equipo de inocuidad. Se sugiere a la Gerencia formar equipos multidisciplinarios con integrantes de todas las áreas, cerrar las brechas de conocimientos entre puesto y descriptor.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA). *21 CFR Parte 117 Sub-parte A - G*. [en línea]. <<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcr/CFRSearch.cfm?CFRPart=117>>. [Consulta: 10 octubre 2018].
2. Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria ACSA – UAB. *Mapa de peligros alimentarios*. Octubre 2017. [en línea]. <[https://mapaperills.uab.cat/pdf/perills/32\\_F%C3%ADsicos-Cuerpos%20extra%C3%B1os\\_ES.pdf](https://mapaperills.uab.cat/pdf/perills/32_F%C3%ADsicos-Cuerpos%20extra%C3%B1os_ES.pdf)>. [Consulta: 26 febrero 2019].
3. BETANCOURT QUINTERO, Diego. *Diagrama de causa y efecto como herramienta de calidad*. En: *Ingenio Empresa*. [en línea]. <<https://ingenioempresa.com/diagrama-causa-efecto/>>. [Consulta: 25 septiembre 2018].
4. *Norma Mundial BRC de Seguridad Alimentaria (BRC Global Estándar)*, versión 07. 2005. 128 p.
5. Center for Food Safety and Applied Nutrition CFSAN. *Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazards for Fresh Fruits and Vegetables*. [en línea]. <<https://www.fda.gov/downloads/Food/Guidanceregulation/uCM169112.pdf>>. [Consulta: 15 de octubre de 2018].

6. Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial San José, Costa Rica. *Manual de producción más limpia*. [en línea]. <[http://www.cegesti.org/manuales/download\\_produccion\\_mas\\_limpiar/manual\\_produccion\\_mas\\_limpiar.pdf](http://www.cegesti.org/manuales/download_produccion_mas_limpiar/manual_produccion_mas_limpiar.pdf)>. [Consulta: 22 octubre 2017].
7. Cornell University. *Curso de capacitación para productores del Produce Safety Alliance. Versión 1*. [en línea]. <<https://producesafetyalliance.cornell.edu/curriculum/spanish-grower-manual-electronic-public-release/>>. [Consulta: 2 julio 2018].
8. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS). *Sección IV. Análisis de Riesgos, Manual de Procedimiento del Codex Alimentarius, 25a ed.* Italia, OMS/FAO. 2016, 266 p.
9. ROMÁN MARES, Edgar Alejandro, YAHIA KAZUZ, Elhadi. *Manejo Postcosecha del Aguacate*. [en línea]. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169818107001>>. [Consulta: 10 de febrero de 2019].
10. U.S. Department of Health and Human Services, FDA Center for Food Safety and Applied Nutrition. *Orientación para la industria, guía para minimizar los riesgos microbianos de seguridad alimentaria para frutas y verduras frescas*. Octubre 1998. 47 p.