



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MEXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS, BUENAS  
PRACTICAS DE MANUFACTURA Y BUENAS PRACTICAS DE  
HIGIENE PARA TUNA DE PULPA BLANCA (Opuntia sp.)  
EN EL VALLE DE TEOTIHUACAN

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERO AGRICOLA**  
P R E S E N T A :  
**ALEJANDRO JIMENEZ MORENO**

ASESOR: JUAN ROBERTO GUERRERO AGAMA

U: 351076

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

2005.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

**ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS**

FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

**DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO**  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Manual de Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas de Manufactura  
y Buenas Prácticas de Higiene, para tuna de pulpa blanca (Opuntia sp)  
en el Valle de Teotihuacan.

que presenta el pasante: Jiménez Moreno Alejandro  
con número de cuenta: 400012339 para obtener el título de :  
Ingeniero Agrícola

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

**ATENTAMENTE**  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 2 de agosto de 2005

PRESIDENTE	<u>Ing. Vicente Silva Carrillo</u>	
VOCAL	<u>M.C. Francisco Cruz Pizarro</u>	
SECRETARIO	<u>M.C. Juan Roberto Guerrero Agama</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>Ing. Edgar Ornelas Díaz</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>Ing. Asunción Martínez Vázquez</u>	

## **DEDICATORIA**

### **A mis padres:**

Por que gracias a su amor incondicional, me formaron integro con principios firmes y valores sólidos. Por que gracias a sus desvelos y a su incansable perseverancia, encontré la fuerza necesaria para convertirme en un hombre de bien para los míos y la sociedad.

### **A mis hermanos:**

Por su eterna comprensión, entendiendo en todo momento mi formación académica apoyándola incondicionalmente. Por su solidaridad, aun en los momentos difíciles, mostrando su amor y su respeto a los suyos.

### **A mis profesores:**

Por su disposición y vocación, para la formación de personas útiles y comprometidas con el progreso de la sociedad y su país. Por su amor a una profesión tan noble como lo es el educar y engrandecer a las personas en saber y espíritu.

### **A una persona especial:**

Por su paciencia y su comprensión en todo el tiempo de mi formación profesional, pero sobre todo por su compañía y especial dedicación a mis metas y sueños en la vida.

## ÍNDICE

<b>Índice de Cuadros.</b>	
<b>Cuadro 1.</b> Potencial agroindustrial de la tuna blanca	9
<b>Cuadro 2.</b> Propuesta de tipos de poda para nopal tunero en el valle de Teotihuacan	15
<b>Cuadro 3.</b> Control fitosanitario de plagas de importancia económica, para el nopal tunero en el valle de Teotihuacan.	17
<b>Cuadro 4.</b> Buenas Practicas Agrícolas propuestas para el cultivo de tuna blanca en el valle de Teotihuacan	21
<b>Cuadro 5.</b> Buenas Prácticas de Manufactura propuestas para el cultivo de tuna blanca en el valle de Teotihuacan	25
<b>Cuadro 6.</b> Descripción del producto y su método de distribución	28
<b>Cuadro 7.</b> Análisis de los peligros de contaminación para la producción de tuna fresca para consumo humano e identificación de puntos de control	31
<b>Resumen.</b>	1
<b>Introducción.</b>	3
<b>Objetivos.</b>	5
<b>CAPITULO I. Antecedentes</b>	6
1.1 Situación actual de la producción de tuna de pulpa blanca ( <i>Opuntia sp.</i> ) en el Valle de Teotihuacan Estado de México.	6
1.2 Industrialización y manejo poscosecha en fresco de tuna de pulpa blanca ( <i>Opuntia sp.</i> ) en México.	7
1.2.1 Vino, aguardiente y licor (bebidas alcohólicas) de tuna	7
1.2.2 Queso de tuna	8
1.2.3 Mermelada de tuna	10
1.2.4 Tunas y nopalitos mínimamente procesados	10
1.3 Perspectivas de crecimiento económico de tuna de pulpa blanca.	10
<b>CAPITULO II. Sistema de Producción de tuna de pulpa blanca (<i>Opuntia sp</i>)</b>	12
2.1 Proceso agrícola	12
2.1.1 Selección del sitio	12
2.1.2 Operaciones antes de la plantación	12
2.1.3 Diseño del huerto	13
2.1.4 Material para la plantación	13
2.1.5 Almacenamiento de pencas	14
2.1.6 Plantación de las estacas y Orientación de las hileras	14
2.1.7 Poda	15
2.1.9 Control de malezas	16
2.1.10 Fertilización	16
2.1.11 Control de plagas y enfermedades de importancia	17
2.1.12 Cosecha	18
2.2 Proceso de manufactura de tuna en fresco	18
2.2.1 Manejo poscosecha	18
2.2.2 Manejo de la tuna en la unidad de empaque	19
<b>CAPITULO III. Buenas Prácticas Agrícolas para tuna de pulpa blanca</b>	20
3.1 Introducción	20
3.2 Utilidad de los cuadros de BPA y BPM	20

<b>Capítulo IV. Detección y control por medio de POE's de los peligros de contaminación en el sistema de producción de tuna blanca, así como registro de actividades en bitácoras.</b>	<b>28</b>
4.1 Introducción	28
4.2 Detección de peligros de contaminación	29
4.3 Procedimientos de operación estándar relacionados con la sanidad (poe's)	39
4.3.1 Creación, distribución, modificación y revisión de POE's.	39
4.3.2 Limpieza y salud del trabajador	43
4.3.3 Selección del terreno	48
4.3.4 Lavado de manos	50
4.3.5 Capacitación del personal	52
4.3.6 Manejo y uso adecuado de agroquímicos	54
4.3.7 Manejo de fertilizantes orgánicos	64
4.3.8 Sistema de rastreo del producto	67
4.3.9 Manejo y protección del producto	69
4.3.10 Higienización de sanitarios, vehículos, cuarto frío y superficies que tienen contacto con la tuna o el material de empaque	75
4.4 Bitácoras de registro	81
4.4.1 Aplicación de plaguicidas, herbicidas y fungicidas	81
4.4.2 Aplicación de fertilizantes químicos	82
4.4.3 Aplicación de fertilizantes orgánicos	83
4.4.4 Equipo de protección utilizado en el uso y manejo de agroquímicos	84
4.4.5 Higienización de contenedores para tuna	85
4.4.6 Higienización de superficies de contacto con el fruto en empaque	86
4.4.7 Higienización de vehículos	87
4.4.8 Monitoreo de plagas y enfermedades en el cultivo	88
4.4.9 Higiene en campo	89
4.4.10 Estaciones de lavado de manos en campo y empaque	90
4.4.11 Monitoreo de la calidad del producto a empacar	91
4.4.12 Monitoreo para las estaciones de control de roedores	92
4.4.13 Acciones correctivas	93
4.4.14 Inventario de agroquímicos	94
4.4.15 Inventario de equipo de aspersión y maquinaria	95
4.4.16 Inspección diaria	96
4.4.17 Educación y capacitación del personal	99
4.4.18 Reporte de incumplimiento del empleado	100
<b>Análisis.</b>	<b>101</b>
<b>Conclusiones.</b>	<b>109</b>
<b>Bibliografía.</b>	<b>111</b>
<b>Glosario</b>	<b>113</b>
<b>Anexos.</b>	<b>115</b>
<b>Anexo 1.</b> Matriz de evaluación de peligros	<b>115</b>
<b>Anexo 2.</b> Peligros microbiológicos asociados a agua de mala calidad	<b>115</b>
<b>Anexo 3.</b> Cuestionario de apoyo para la adquisición o renta de terrenos para el cultivo de tuna	<b>116</b>
<b>Anexo 4.</b> Carta compromiso para la aplicación por los empleados, de los conocimientos adquiridos en pláticas de capacitación en materia de inocuidad de los alimentos.	<b>117</b>
<b>Anexo 5.</b> Teléfonos de emergencia en caso de intoxicación	<b>117</b>

## RESUMEN

Para la conformación de este manual de operaciones basado en las BPA, BPM y BPH, en primer termino se visito a cuatro uniones de productores de tuna de la región del valle de Teotihuacan con diferentes niveles de organización tecnificación y liquidez, estos fueron; Grupos Unidos de San Martín de las Pirámides, Tuna y Xoconostle de San Martín A.L.P.R., Cooperativa Valle de la Tuna y Grupo Arcos del Padre tembleque, esto se efectuó con la finalidad de recabar información actualizada y real de las condiciones imperantes para el sistema de producción de tuna de pulpa blanca en esta región del estado de México.

Esta información fue utilizada para la elaboración de un diagrama de flujo del sistema de producción y manufactura para la tuna blanca para consumo humano fresco, el cual una vez elaborado se llevo a campo para su verificación o corrección. Posteriormente se efectuó la detección y análisis de los peligros de contaminación significativos durante todo el sistema de producción y manufactura de tuna blanca, auxiliados por la matriz de evaluación de peligros (anexo 1) y el diagrama de flujo, ubicándolos en este ultimo por medio de un código de colores, para después en base a lo enunciado en documentos como; Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables editado por la Food and Drug Administration (FDA, 1998), manual en Buenas Practicas Agrícolas (BPA) y Buenas Practicas de Manufactura (BPM) editado por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA, 2004), Lineamientos para la certificación de BPA y BPM en los procesos de producción de frutas y hortalizas para consumo en humano en fresco editadas por el SENASICA (2005), formato de auditorias de campo y empaque editadas por el SENASICA (2005) y el cuadro de análisis de los peligros significativos elaborado en este manual para el sistema de producción de tuna blanca en el valle de Teotihuacan se elaboraron los procedimiento de Operación Estándar relacionados con la Sanidad (POE's), en donde se enumeraron las medidas de control para los peligros de contaminación significativos detectados durante el proceso de

producción y manufactura de tuna blanca en el valle de Teotihuacan, basados en las BPA, BPM y BPH, así como el sistema de rastreo de la tuna y la conformación de bitácoras de campo y empaque para el registro de las actividades ya durante la etapa de implementación del programa.

## INTRODUCCIÓN

El Estado de México, es el primer lugar nacional en producción de tuna, teniendo un promedio anual de cosecha de 145 mil toneladas, concentrándose en el valle de Teotihuacan, con una superficie establecida de nopal tunero, de 14 mil 775 hectáreas (Aguilar, 2003). Sin embargo, la situación que viven los productores de tuna en México es poco alentadora pues problemas como la estacionalidad del producto, la escasa organización de los productores, la falta de valor agregado en su venta en fresco, la descapitalización de los productores, la deficiente tecnificación del cultivo y de infraestructura para almacenar el producto, así como los canales de comercialización poco eficientes, han agudizado de forma dramática la productividad de este cultivo.

Por otra parte, la creciente demanda en los mercados internacionales por productos hortofrutícolas de alta calidad sanitaria, está obligando al sector agrícola de nuestro país a requerir de recursos humanos entrenados para establecer un programa de aseguramiento de la calidad, con base en la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Manejo (BPM) y Buenas Prácticas de Higiene (BPH) en la producción de frutas y hortalizas. Aunado a ello, los consumidores son cada vez más conscientes de la importancia que tiene en su salud el hecho de que los productos hortofrutícolas, lleguen a su mesa libres de contaminantes. Razón por la cual, la exigencia hacia la calidad sanitaria de los alimentos que consume va en incremento.

Sin embargo, el llevar alimentos frescos y seguros a la mesa del consumidor no es tarea fácil, pues involucra diversos procesos posteriores a la cosecha, tales como el almacenaje, el empaque y el transporte, sin olvidar las actividades no relacionadas con la parte de operaciones, tales como la capacitación y el manejo de materiales. Ante tal hecho, en el mundo, se están implementando métodos más estrictos para lograr que los productos, frescos y procesados, estén libres de contaminantes físicos, químicos o microbiológicos, a través de sistemas de

evaluación y certificación que cumplan con los estándares de calidad e incluyendo la inocuidad, requerida por los consumidores (Siller y Báez. 2003<sup>b</sup>). Esto conlleva a ofrecer beneficios tanto al consumidor, como al productor, pues se genera un valor agregado a los productos y por ende una mayor rentabilidad de los cultivos.

Por tanto, en virtud que la tuna blanca tiene una elevada aceptación tanto por los consumidores nacionales como internacionales, pero con las implicaciones antes referidas, es posible plantear la producción de esta fruta sumándole el valor agregado de la inocuidad, por medio de la implementación de un programa de BPA y BPM, como alternativa para los productores de la región del Valle de Teotihuacan, y con ello lograr acceder a nichos de mercados mejor remunerados y tener una herramienta que les permita facilitar la exportación de su producto, a través, de la certificación de su producto ante el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

De tal forma, es necesario contar con medios que permitan difundir el buen manejo de las prácticas agrícolas y de manufactura, y con ello, generar mayores oportunidades a los productores, entendiendo que la seguridad de los alimentos y el control de calidad, son responsabilidad de todos los actores que interactúan en el sistema, desde las actividades de obtención del producto, hasta el responsable de ofrecerlo al consumidor.

Por tanto, a continuación se presenta como una propuesta viable la conformación de un manual de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo, para tuna de pulpa blanca, considerando los planteamientos del programa de prevención de peligros propuestos por la Food and Drugs Administration (FDA), organismo que se encuentra a la vanguardia en la seguridad alimentaria mundial.

## OBJETIVOS

### General:

Diseñar un manual de operaciones basado en las Buenas Practicas Agrícolas (BPA), Buenas Practicas de Manufactura (BPM) y Buenas Prácticas de Higiene (BPH) para obtener producto fresco, de tuna de pulpa blanca (*Opuntia sp.*), en condiciones de inocuidad, para la región de Teotihuacan, Méx.

### Particulares:

- Realizar un estudio del manejo técnico del cultivo de tuna de pulpa blanca, en el área de producción en el Valle de Teotihuacan, Estado de México.
- Conocer de acuerdo a lo que se viene realizando en el país, el manejo poscosecha de tuna en fresco, que este realizando la industria mexicana.
- Identificar los peligros de contaminación y puntos de control, en el proceso agrícola y en el manejo poscosecha, que limitan la inocuidad del producto.
- Proponer técnicas, formas de control y manejo en la parte agrícola y de manufactura de tuna blanca, para la obtención de un producto inocuo.

## **CAPITULO I: ANTECEDENTES**

### **1.1 Situación actual de la producción de tuna de pulpa blanca (*Opuntia sp.*) en el Valle de Teotihuacan Estado de México.**

El estado de México en la actualidad es la entidad más importante a nivel mundial en la producción de tuna, contando con una superficie de 12 940 ha<sup>-1</sup> de nopal tunero, concentrado en la región del Valle de Teotihuacan el cual esta conformado por los municipios de San Martín de las Pirámides, Nopaltepec, Otumba, Temascalapa, Axapusco, Teotihuacan y Acolman (Flores et. al., 2001).

De acuerdo con las cifras del Sistema de Información Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de SAGARPA, durante el periodo de 2003 a 2004 se produjeron poco más de 2 millones de toneladas de tuna, de las cuales el 42.3% de la producción nacional, se obtuvieron en el Estado de México.

En el Valle de Teotihuacan la agricultura aún es una actividad muy importante, destacando la producción de tuna y nopal verdura, dependiendo de esta actividad más de 9000 familias (Flores et. al., 2001).

El nivel de tecnificación en la producción de tuna en el Valle de Teotihuacan se puede clasificar en dos niveles, en regiones como Nopaltepec, Temascalapa y Otumba es muy avanzado, ya que se cuenta con desespadoras mecánicas, clasificadoras, un paquete tecnológico implementado en su mayoría, incluyendo un buen manejo de plagas. En esta región del Valle que por lo regular son las partes altas, la tenencia de la tierra en su mayoría es pequeña propiedad, permitiéndoles a los productores contar con grandes superficies (de 5 hasta 40 ha<sup>-1</sup>). También se encuentran un número importante de uniones agrícolas dedicadas a la producción de este cultivo, con un nivel de organización aceptable, situación que les ha permitido acceder a apoyos económicos, maquinaria, insumos y asesoría técnica de instituciones como SAGARPA, SEDAGRO, FIRA, CESAVEM,

JLSVZ, por mencionar algunas, situación que les ha permitido impulsar su desarrollo como fruticultores y fortalecerse. Estos municipios en la actualidad exportan tuna de pulpa roja a centrales de abasto y mercados regionales de los Estados Unidos y tuna de pulpa blanca a tiendas departamentales como el grupo CIMA WALMART.

Por otro lado encontramos a productores del municipio de Teotihuacan, San Martín de las Pirámides, Axapusco y Acolman, que se caracterizan por tener un nivel de tecnificación medio. La mayoría de la fruta de estos productores se desespina en el pasto que se encuentra a un costado de las huertas auxiliados por una escoba, situación que demerita la calidad de la fruta obtenida, debido al maltrato ocasionado por la fuerza ejercida con la escoba en las tunas y al gran número de ahuates que se quedan adheridas a la cáscara de la fruta, ocasionando una molestia en el consumidor. La tenencia de la tierra por lo regular es ejidal, limitando el crecimiento de la capacidad de producción de los fruticultores de estos municipios, dificultándoles el poder acceder a mercados mejor pagados, por el hecho de no ser capaces de cumplir con los volúmenes de tuna requeridos por el cliente. Existen algunos grupos de productores, sin embargo por el hecho de ser grupos muy numerosos con líderes tendientes a politizar los apoyos recibidos, se dificulta mucho su organización, limitándolos de esta manera a apoyos o proyectos importantes en la región. Los principales mercados de estos grupos son las centrales de abasto regionales, el tianguis de la tuna ubicado en las afueras de la cabecera municipal de San Martín y a pie de carretera, ya sea a en cajas de madera de 18 kg. en promedio o peladas en bolsas con 5 tunas cada una.

## **1.2 Industrialización y manejo de tuna de pulpa blanca (*Opuntia sp.*) en México.**

### **1.2.1 Vino, aguardiente y licor (bebidas alcohólicas) de tuna**

A partir de la tuna se puede obtener alcohol y bebidas alcohólicas como "vino", aguardiente y licor. El uso de la tuna cardona en la producción de bebidas alcohólicas en México data de tiempos prehispánicos. (Ayala- Huaytalla 1989,

citado por Abarca, 1971), hizo una de las primeras contribuciones tecnológicas a este respecto. Más recientemente se han realizado algunos estudios para obtener aguardiente y licor a partir del jugo de tuna bajo condiciones controladas el contenido de pectina en la cáscara de la tuna hace que ésta no pueda ser utilizada en la elaboración de aguardiente, debido a que, de acuerdo con, la fermentación de pectinas induce a la formación de metanol en el producto final, lo cual es completamente indeseable, puesto que su consumo provoca ceguera y hasta muerte en el humano (Ayala- Huaytalla 1989).

### 1.2.2 Queso de tuna

El producto tradicional más importante de la industria alimentaria rural de la tuna, es el queso (Corrales y Flores, 2000), el cual es elaborado con la fruta recolectada de nopal silvestre, denominado nopal Cardón (*O. streptacantha* Lemaire), ya que se considera como la tuna más apropiada para este fin en todo el medio rural del sureste de Zacatecas; se trata de una fruta globosa de 5 cm de diámetro y 70 g de peso en promedio, de color rojo ligeramente oscuro, sabor dulce agradablemente ácido y una composición media de 42.2% de pulpa, 53.3% de cáscara y 4.3% de semilla.

El queso de tuna es un gel semisólido de color café claro u oscuro y de consistencia firme. Este producto se vende en trozos de diversos tamaños y puede conservarse a temperatura ambiente por periodos de hasta dos años, sin sufrir mayores alteraciones, el cual se considera un alimento de humedad intermedia (Corrales y Flores, 2000), es decir, con baja actividad acuosa (Aw). Suele comercializarse a granel, sólo o adornado con cacahuates, nueces piñones, pasas, etc., para lo cual los comerciantes calientan el queso comprado a los productores con el fin de ablandarlo para añadirle dichos ingredientes, sin envoltura o envuelto en papel de estaño y celofán. Puede conseguirse durante todo el año en los mercados locales de Zacatecas, Aguascalientes y San Luis Potosí, así como en tiendas especializadas en dulces regionales de México (Corrales, 1992).

Un producto similar, también hecho de jugo y pulpa de tuna, que se denomina "Mostrada di fichidindia" se fabrica en Sicilia, Italia, pero éste contiene canela y sémola o harina de trigo (Corrales y Flores, 2000).

**Cuadro 1. POTENCIAL AGROINDUSTRIAL DE LA TUNA BLANCA**

	PERTE DE LA PLANTA	INDUSTRIA	SUBPRODUCTO	
NOPAL	PENCA	Artesanías	Canastos y floreros de nervaduras deshidratadas.	
		Industria alimentaria	Harina de pencas deshidratadas y a partir del mucilago: espesante natural de algunos alimentos procesados.	
		Uso tradicional	Cercos vivos, forraje (pencas chamuscadas) y clarificante de agua y adherente para encalados a partir de las pencas en trozos.	
	NOPALITO	Cosméticos	Champúes, enjuagues, cremas, abonéis lociones.	
		Fármacos	Comprimidos, cápsulas, polvos y pomadas.	
		Industria alimentaria	Procesados	Harina, salmueras, salsas, escabeches y mermeladas.
			Procesamiento mínimo	Nopalitos desespinaados enteros o cortados en tiras o en cuadritos y envueltos en bolsas de plástico.
		Bebidas	Jugo pasteurizado (solo o combinado con otras frutas).	
	TUNA	Industria extractiva y biotecnología	Proteína de levadura y fructosa de azúcares residuales, colorantes para las industrias alimentaria, farmacéutica y de cosméticos, aceite de la semilla para la industria alimentaria y de pinturas y barnices, pasta forrajera de cáscara y semilla para alimentos balanceados.	
		Industria alimentaria	Procesados	Queso, jalea, mermelada, dulce y salsas.
			Procesamiento mínimo	Tunas sin cáscara, envueltas enteras o en mitades, envueltas en bolsas de plástico.
		Bebidas	Jugos pasteurizados, néctares, licores, vinos y aguardientes.	

Fuente: Modificado de Corrales y Flores, 2000

### **1.2.3 Mermelada de tuna**

Las mermeladas son concentrados de pulpa o jugo de tuna, con adición de pectina, ácido cítrico y, en ocasiones, azúcar y conservadores (Corrales y Flores, 2000). El proceso de elaboración de la mermelada de tuna "Cardona" (*O. streptacantha* Lemaire.) descrito por Flores (1979) ha servido de modelo para producir mermeladas de diferentes variedades de tuna.

### **1.2.4 Tunas y nopalitos mínimamente procesados**

Los productos hortofrutícolas (como la tuna y el nopalito) mínimamente procesados o cortados frescos, son preparados y manejados para mantener su condición fresca. Aunque más caros que el producto a granel, con base en peso, los productos cortados frescos (de gran éxito actualmente) a menudo son más económicos debido a la reducción de la basura. Para referir a los productos cortados frescos también se usan otros términos, tales como productos "mínimamente procesados", "ligeramente procesados", "parcialmente procesados", "procesados frescos" o "preparados".

## **1.3 Perspectivas de crecimiento económico de tuna de pulpa blanca.**

En la actualidad, a pesar de la aparente saturación del mercado de tuna en el país, se vislumbran buenas expectativas de comercialización a corto y mediano plazo de esta fruta, ya que debido a la conformación del Sistema Producto Nopal y Tuna, el desarrollo de canales de comercialización más eficientes incluyendo la exportación, la organización de grupos de productores con gran capacidad de producción, la proyección a corto plazo de la construcción de centros de acopio regionales que permitan a grupos organizados aumentar su capacidad de producción y estandarización de la calidad de la fruta, la implementación de un programa de manejo integrado de plagas eficiente y la implementación de sistemas de producción de tuna con propiedades inocuas, permitirán la obtención

de tuna con altos estándares de calidad y seguridad alimentaria, que en conjunción con las nuevas políticas de comercialización de las cadenas de tiendas de autoservicio, las cuales dan preferencia al trato directo con productores y al cumplimiento de las normas de exportación principalmente las fitosanitarias y de inocuidad, permitirán que un número significativo de productores de la región del valle de Teotihuacan tengan mejores expectativas de comercialización a futuro.

## **CAPITULO II. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TUNA DE PULPA BLANCA (*Opuntia sp.*)**

### **2.1 Proceso agrícola**

#### **2.1.1 Selección del sitio**

Las consideraciones climáticas que se tienen que tomar en cuenta para el exitoso establecimiento de una plantación de nopal tunero de pulpa blanca, son los siguientes:

- Temperatura promedio anual de 15 a 18° C.
- Promedio de temperatura durante el Periodo de Desarrollo del Fruto (PDF), 15 a 25° C.
- Ausencia de periodos prolongados de congelación (una hora a -5° C.)
- Ausencia de heladas durante el periodo de brotación floral (tardías).
- Suelos con buen drenaje y bajo contenido de arcilla (20%).
- Ausencia de mantos freáticos superficiales
- Contenido de NaCl en el suelo menor a 70 moles m<sup>-3</sup>
- Precipitación anual mayor a 500 mm. anuales.
- Disponibilidad de agua de riego en áreas donde no hay lluvia durante el PDF y cuando la precipitación es menor a 300 mm. anuales.

Cumpléndose en su gran mayoría las consideraciones antes mencionadas en el valle de Teotihuacan Méx.

#### **2.1.2 Operaciones antes de la plantación**

Las operaciones que se efectúan antes de la plantación consisten en limpiar el terreno de rocas o material vegetal de cultivos anteriores o en su caso el desmonte de la población natural del terreno, posteriormente el suelo debe de ser subsolado a una profundidad de 60 cm. para asegurar una buena filtración de agua de lluvia así como un excelente drenaje y un intercambio de gases adecuado (Aguilar, 2003). Posteriormente se debe de llevar a cabo la nivelación del terreno

siempre que su estructura, pendiente y disposición de equipo y maquinaria lo permitan, ayudando con esto a una buena distribución del agua de lluvia, posteriormente es recomendable un paso de rastra y una cruz del terreno, una vez hecho lo anterior se trazan las líneas de plantación y se excavan las cepas para la siembra de las estacas de nopal. Por último se efectúa una fertilización de fondo aplicándose 10g. de fósforo (P) y 3 kg de estiércol (Pimienta 1986), esta práctica es muy importante en la región del Valle de Teotihuacan ya que en las partes altas de los cerros, los suelos suelen ser muy delgados y pobres en materia orgánica, dificultando en gran medida el establecimiento de nuevas plantaciones.

### **2.1.3 Diseño del huerto**

La elección del diseño del huerto y la densidad de siembra depende de los siguientes factores (Mondragón, 1991):

- El tamaño del campo agrícola
- De las condiciones medio ambientales propias del lugar (en particular la intensidad lumínica, la pendiente y la exposición)
- Del hábito de crecimiento del cultivar,
- Del sistema de formación que se intente implementar (poda de formación),
- De la presencia de plagas, en base a su hábito de crecimiento y condiciones climáticas que favorezcan su proliferación.

Como la finalidad de las unidades de producción en el valle de Teotihuacan es contar con huertos rentables, es necesario el aprovechamiento óptimo de todos los espacios disponibles en el terreno, estableciendo 500 plantas de nopal por ha<sup>-1</sup> (Pimienta 1990), permitiendo un amplio espaciamiento entre las hileras de plantas, permitiendo con esto la semitecnificación de los huertos, un mejor manejo y aumenta considerablemente el número de cladodios fértiles.

### **2.1.4 Material para la plantación**

El mecanismo de propagación en los nopales es asexual, es decir por medio de partes vegetativas de la planta madre, siendo los más utilizados en el Valle de

Teotihuacan de dos tipos, los cladodios individuales compuestos por una sola penca y los conocidos como múltiples los cuales se componen de dos a tres pencas de diferentes edades. La edad mas adecuada de la estaca para su propagación es de un año, pero generalmente cladodios de dos y hasta tres años de edad (múltiples), pueden ser usados con éxito para este fin. A pesar de que las estacas múltiples elevan los costos de mano de obra, dificultan su transporte y son más difíciles de manipular, permiten acortar el período en el que la planta entrará en producción plena, reduciendo un tiempo que por lo regular es de 5 años a 3 años. Una selección cuidadosa del huerto donador del material de plantación debe ser hecha con mucha anticipación (Pimienta, 1990), asegurándose de que la huerta madre sea de la variedad deseada (aceptación comercial) en este caso de pulpa blanca, que sean huertas con alta productividad sostenida, se tienen que seleccionar pencas grandes para asegurar brotes vigorosos, libre de plagas y enfermedades especialmente libres de engrosamiento de cladodio, sin olvidar que en ningún caso se debe de utilizar el material de desecho de poda para el establecimiento de nuevas plantaciones (Aguilar 2003). La época más adecuada para el Valle para la selección de las estacas en la huerta madre es durante los meses de noviembre y diciembre.

### **2.1.5 Almacenamiento de pencas**

Una vez que las pencas se han recolectado, aunque no es una practica muy común entre los tuneros del Valle de Teotihuacan, se recomienda que las estacas se sumerjan por la parte del corte en una solución de thiabendazole al 60% y almacenarlas por cuatro a seis semanas en un lugar seco, sombreado y en posición vertical, con la finalidad de promover la suberización (secado) de la herida, evitando en todo momento el apilamiento de las pencas (Mondragón, 1991).

### **2.1.6 Plantación de las estacas y Orientación de las hileras**

En la medida que lo permitan las condiciones del terreno las pencas de nopal deben ser plantados con la superficie plana dando hacia la calle central, siendo las

hileras orientadas con dirección Norte-Sur, enterrándose la mitad de cada estaca. La época del año más adecuada para el establecimiento de nuevas plantaciones en el Valle de Teotihuacan, es de Marzo a Mayo (Aguilar 2003), sin embargo hay que tomar en cuenta, que debido a que la mayoría de la superficie de tierra adecuada para el establecimiento de nopal tunero en la zona, no cuenta con riego, se recomienda sembrar dos semanas antes de que el temporal se establezca.

### 2.1.7 Poda

Los objetivos de la poda cambian con la edad de la planta, el sistema de manejo que se le pretenda dar y al tipo de cultivar que se trate. En la región de Teotihuacan solo se le practica una poda al nopal a lo largo de cada ciclo agrícola (Pimienta, 1990). Sin embargo, para lograr una mayor productividad del nopal tunero, se recomienda que se efectúen cuatro tipos diferentes de poda por ciclo de producción, las cuales varían tanto en su propósito como en el manejo que se debe de hacer de los desechos de esta práctica agrícola, (cuadro 2).

Cuadro 2. PROPUESTA DE TIPOS DE PODA PARA NOPAL TUNERO EN EL VALLE DE TEOTIHUACAN

TIPO DE PODA	OBJETIVO	ÉPOCA DE REALIZACIÓN
<b>De formación</b>	Se efectúa desde el segundo año de la plantación, con la finalidad de orientar el crecimiento de la planta para facilitar su manejo.	De marzo a abril.
<b>De producción</b>	Tiene como finalidad, exponer el mayor tiempo posible la superficie de las pencas productivas (de 1 y 2 años de edad), a la luz solar.	De noviembre a diciembre.
<b>Sanitaria</b>	Se emplea como un mecanismo de control mecánico, para plagas y enfermedades, al igual que para retirar pencas maltratadas o con heridas.	Todo el año.
<b>De revigorización</b>	Tiene como principio, el lograr la reactivación de plantas viejas por medio de podas severas, evitando con esto la sustitución total de la huerta.	De noviembre a diciembre.

### **2.1.9 Control de malezas**

Con el sistema radicular poco profundo característico del nopal y en particular durante el establecimiento de nuevas plantaciones, las estacas recién establecidas se pueden perder en su totalidad si no se maneja adecuadamente el control de malezas, y en edades en que la planta ya se encuentra en producción plena, las malezas pueden repercutir en los volúmenes de producción de tuna, en dificultar las labores culturales (aspersiones, cosecha, raleo etc.), convirtiéndose en hospederos de plagas o de vectores de enfermedades (Aguilar 2003), sin olvidar que una huerta de nopal tunero donde no se efectuó un control adecuado de malezas, los residuos de estas durante la época seca del año se convierten en combustible para incendios devastadores, lo cual desgraciadamente ya es un evento común en huertas del Valle de Teotihuacan. Por todo lo anterior se recomienda un control químico oportuno para las malezas con productos a base de Glifosato, auxiliándose con una campana para aplicaciones dirigidas a la base del tallo.

### **2.1.10 Fertilización**

Para las plantas de nopal tunero en el Valle, se recomienda una fertilización de fondo con 20 a 30 ton/ha<sup>-1</sup> de estiércol (5 kg./planta), 100 Kg. P ha<sup>-1</sup> y 20 Kg. ha<sup>-1</sup>, seguido de 50 a 100 Kg. N ha<sup>-1</sup> y 50 Kg. P ha<sup>-1</sup> durante los primeros tres años después de la plantación (Aguilar 2003). Se recomienda la aplicación de 10 Kg. por planta de estiércol tratado o lombricomposta en plantaciones jóvenes, junto con 250 g de sulfato de amonio, 200 g de Superfosfato y 100 g de sulfato de potasio. Las cantidades aumentan con la edad del huerto, y se adicionan a las plantas de más de 5 años y en fructificación 15 Kg. de estiércol tratado, 350 g N, 300 g de Superfosfato y 200 g de Sulfato de Potasio. La fertilización debe efectuarse en los meses de Mayo-Junio. También se recomienda la aplicación de un fertilizante foliar aplicado en el mes de Febrero (Pimienta, 1990).

### 2.1.11 Control de plagas y enfermedades de importancia

Aquí se habla sobre el manejo de plagas y enfermedades consideradas de importancia económica para el cultivo de la tuna en la región del valle de Teotihuacan, señalando que debido a que no existe productos agroquímicos autorizados por el CICOPLAFES para el cultivo del nopal, se darán recomendaciones de productos agroquímicos que han sido valorados por 5 años en la región, por técnicos del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México, por medio de la campaña de Caracterización del Nopal, (cuadro 3).

**Cuadro 3. CONTROL FITOSANITARIO DE PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA, PARA EL NOPAL TUNERO EN EL VALLE DE TEOTIHUACAN.**

NOMBRE COMUN	ORGANISMO (S) CAUSAL (ES)	MÉTODO DE CONTROL
Complejo perilla	<i>Aceña cactorum</i> , <i>Thrysanoptera tripidae</i> <i>Alternaria sp.</i>	Químico, con insecticida a base de malathión o dimetoato, a una dosis de 1 litro de producto en 200 litros de agua.
Chinche gris	<i>Chelinidae vittiger</i>	Químico, con insecticida a base de malathión, a una dosis de 1 litro de producto en 200 litros de agua.
Araña Roja	<i>Chelinidea tabulata</i>	Químico, con insecticida a base de malathión, a una dosis de 1 litro de producto en 200 litros de agua.
Grana cochinilla	<i>Homoptera dactylopidae</i>	Químico, con insecticida a base de clorpirifos, a una dosis de 1 litro de producto en 200 litros de agua.
Tuza	<i>Tomomys bottae</i>	Químico, con cebos preparados con papas y Fosfuro de Zinc.
Techadote	<i>Spermophilus sp.</i>	Químico, con cebos rodenticidas en base a guarfarina.
Engrosamiento de cladodio	Desconocido	Mecanico, destrucción total de las plantas enfermas

Fuente: Campaña fitosanitaria para nopal CESAVEM

### **2.1.12 Cosecha**

La tuna es un fruto delicado y requiere de cuidado durante la cosecha y manejo poscosecha (Pimienta, 1990). Por otro lado si queremos obtener frutos de calidad de exportación, es indispensable saber el momento óptimo para la cosecha de los frutos de tuna, ya que esto traerá beneficios como una mayor vida de anaquel, mayor resistencia para su manejo, mejor presentación y mejores características organolépticas. El momento más adecuado para la cosecha de la tuna se puede determinar de varias maneras; ya sea a los 76 días después del amarre de fruto (Mondragón, 1991), sin embargo, debido a la gran variación que existe en días en el desarrollo de una fruta y otra, este parámetro se torna demasiado complicado de aplicar. Otro de los parámetros que se toman en cuenta para identificar el grado de madurez adecuado para la cosecha de la tuna, es el color de la cáscara, siendo el momento óptimo de cosecha cuando tres cuartos de la superficie de la fruta, presente la coloración "verde claro" característico de las tunas de pulpa blanca producidas en el valle de Teotihuacan, este grado de maduración en la región es conocido como sazón, este es el parámetro recomendable para la cosecha de los frutos de tuna de pulpa blanca.

## **2.2 Proceso de manufactura para tuna en fresco**

### **2.2.1 Manejo poscosecha**

Una vez cosechadas las tunas, la fruta debe de ser transportada de inmediato en contenedores de plástico a la unidad de empaque, teniendo cuidado que durante el transporte de la fruta no se realicen paradas prolongadas, con la finalidad de no exponer la fruta de forma directa durante mucho tiempo a los rayos del sol, ya que esto puede ocasionar quemaduras en la cáscara de la fruta (Pimienta, 1990), demeritando drásticamente su calidad. El acomodo de las cajas, debe realizarse dejando espacios entre una caja y otra, con la finalidad de permitir el paso del aire entre las rejillas, evitando llenar los contenedores demasiado para impedir que los

frutos que estén en la parte superior de la caja se dañen. La descarga de los contenedores con la fruta, debe de efectuarse con mucho cuidado para evitar que los frutos se dañen.

### **2.2.2 Manejo de la tuna en la unidad de empaque**

Una vez que los frutos de tuna son descargados en la unidad de empaque, si su superficie se encuentra seca se cargan inmediatamente a la maquina desespinaadora, para el retiro de los ahuates (Aguilar 2003). En el caso de que la fruta viniera mojada, se tiene que esperar a que se seque previo a su desespinado, en la región del Valle de Teotihuacan este proceso se acelera, colocando aserrín en los contenedores con la fruta. Posteriormente los frutos de tuna son seleccionados para su empaque de acuerdo a lo establecido en la **NMX-FF-030-1995-SCFI**, la cual menciona los estándares de calidad que debe de cumplir esta fruta para su venta tanto en el mercado nacional como al extranjero, una vez efectuada la clasificación, la tuna se empaca de acuerdo al mercado a donde se dirija, haciéndose en cajas rotuladas de cartón si su destino es el mercado de exportación, en cajas de plástico plegables si su destino son tiendas departamentales y en cajas de madera para el mercado regional.

## **CAPITULO III. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y DE MANUFACTURA PARA EL CULTIVO DE TUNA BLANCA EN EL VALLE DE TEOTIHUACAN**

### **3.1 INTRODUCCIÓN**

Los productos hortofrutícolas pueden contaminarse con patógenos en cualquier eslabón de la cadena de producción, que va desde el campo hasta la mesa del consumidor.

Si los productos se contaminan, no queda más remedio que proceder a su cocción para asegurar de alguna manera la eliminación de los patógenos. Sin embargo, es imposible aplicar el proceso de cocción a un producto hortofrutícola destinado a los mercados de productos frescos, resultando la prevención de la contaminación, fundamental para garantizar la seguridad de un producto.

Con miras a reducir los riesgos asociados con la producción de frutas y hortalizas frescas, es necesario verificar en primer lugar los posibles riesgos en torno a la producción en campo. Una vez que los peligros potenciales de contaminación de los productos hayan sido identificados, es necesario implementar prácticas que las reduzcan o eliminen.

### **3.2 utilidad de los cuadros de BPA y BPM**

En los cuadros 4 y 5 se enuncian en forma general las BPA y BPM, propuestas para la producción de tuna blanca en el Valle de Teotihuacan, las cuales servirán como base para la elaboración posterior de los POE's, documentos que pasarán a ser las normatividades internas para el control de los peligros de contaminación, que de configurarse pongan en riesgo la inocuidad de los frutos de tuna blanca producidos en el valle de Teotihuacan.

**Cuadro 4. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PROPUESTAS PARA EL CULTIVO DE TUNA BLANCA EN EL VALLE DE TEOTIHUACAN**

OPERACIÓN O ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO Y TIPO DE ORIGEN; BIOLÓGICO "B", QUÍMICO "Q" O FÍSICO "F"	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL		LÍMITES DE CONTROL	ACCIÓN CORRECTIVA	FORMA DE MONITOREO Y REGISTRO
		Método	Frecuencia			
Selección de la ubicación	"Q" y "B" Suelos contaminados.	Investigar por medio de encuestas el historial del lugar y hacer una revisión. La elección del sitio para producción debe quedar restringida para aquellos lugares que tengan historial donde se demuestre que están contaminados.	En la compra o renta de cada terreno.	Uso anterior del terreno que pueda contribuir a la presencia de residuos químicos y/o organismos patógenos. Detectar la presencia de plaguicidas prohibidos, y otros químicos que puedan ser contaminantes potenciales.	No comprar o rentar los terrenos. Si existe la sospecha de prácticas anteriores no adecuadas para el uso agrícola, se deben realizar análisis exhaustivos del suelo para indagar sobre la presencia de contaminantes.	Registros del historial del lugar, y/o resultados de las pruebas de laboratorio.
Uso de terrenos adyacentes. Deben ser compatibles con el uso que se pretende dar a la propiedad.	"B" Contaminación causada por manejo de animales, material fecal, desperdicios animales, estiércol, transportados por agua o contaminantes de aire.	Instalar alrededor de los terrenos barreras físicas para evitar la contaminación (cercas, zanjas, etc.) No almacenar estiércol en terrenos cercanos.	Continua	No aplica	Seleccionar un lugar alternativo, o poner barreras adecuadas como cortinas rompievientos. Cubrir estiércol con plástico para evitar que sea llevado por corrientes o aire construir zanjas que desvíen las corrientes de lluvia que puedan estar contaminadas.	Formas de registro

OPERACIÓN O ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO Y TIPO DE ORIGEN; BIOLÓGICO "B", QUÍMICO "Q" O FÍSICO "F"	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL		LÍMITES DE CONTROL	ACCIÓN CORRECTIVA	FORMA DE MONITOREO Y REGISTRO
		Método	Frecuencia			
Uso de terrenos adyacentes. Deben ser compatibles con el uso que se pretende dar a la propiedad	"Q" Contaminación química causada por acarreo de plaguicidas.	Uso de zonas amortiguadoras. Procedimientos de aplicación que consideren las condiciones de viento, tipo de aplicador, etc.	Cada aplicación de plaguicidas en terrenos adyacentes.	No aplica	Si existe sospecha de contaminación, muestrear y analizar el producto. Evaluar, liberar o rechazar.	Formas de registro. Resultados de análisis de residuos de plaguicidas.
Fertilización	"B" y "Q" Contaminación microbiológica o química por fertilizantes.	Usar sólo aquellos fertilizantes orgánicos provenientes de distribuidores aprobados, y que están dentro de la categoría A	Cada compra Cada aplicación	No aplica	Incorpore los fertilizantes orgánicos al suelo en la preparación del terreno separe las fechas de aplicación de fertilizantes orgánicos y las de cosecha el mayor tiempo posible (si se trata de estiércol no composteado, deje al menos 60 días e incorpore).	Registro de compra de fertilizante, identificado proveedor y número de lote. Registro de las aplicaciones. Lista de proveedores aprobados.
Irrigación	"B" Contaminación microbiológica en aguas utilizadas para riego, o el uso del riego para aplicar químicos protectores del cultivo.	Pruebas microbiológicas de presencia de conformes y <i>E. coli</i> de la fuente abastecedora de agua.	Anual para pozos profundo.	<i>E. coli</i> negativa y conformes menor 100 CFU/ml	Determinar y ubicar la fuente de contaminación, e implementar un sistema de tratamiento del agua	Registro de los resultados de los análisis microbiológicos. Formas de registro

OPERACIÓN O ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO Y TIPO DE ORIGEN; BIOLÓGICO "B", QUÍMICO "Q" O FÍSICO "F"	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL		LÍMITES DE CONTROL	ACCIÓN CORRECTIVA	FORMA DE MONITOREO Y REGISTRO
		Método	Frecuencia			
Irrigación	"Q" Contaminación química del agua utilizada para aplicar plaguicidas, y para irrigación.	Colocación de válvulas para evitar contraflujo en tanques, manejar los agroquímicos adecuadamente durante las operaciones de mezcla de almacén, limpieza y desecho de envases vacíos.	Continuo	No se aceptan niveles de residuos químicos más altos que los especificados por la EPA, ni residuos de algún químico prohibido.	Métodos de filtración y control. Análisis de agua. Evaluar los resultados, y si es necesario, buscar una fuente de abastecimiento alternativa.	Análisis de residuos de plaguicidas en agua. Formas de registro.
Control de plagas y uso de agroquímicos	"B" y "Q" "Uso inapropiado de plaguicidas.	Usar sólo los plaguicidas aprobados para el cultivo. Los plaguicidas deben ser aplicados de acuerdo a las instrucciones señaladas en la etiqueta. La aplicación de plaguicidas debe ser realizada por personal calificado.	Cada aplicación	No se aceptan niveles de residuos químicos más altos que los especificados por la EPA, ni residuos de algún químico prohibido.	Retrasar la cosecha; muestrear el cultivo afectado; analizar residuos de plaguicidas. Evaluar, liberar o rechazar el cultivo.	Registrar las fechas de aplicación de plaguicidas.
Monitoreo de plaguicidas	"Q" Contaminación química.	Muestreo y análisis de residuos de plaguicidas.	Antes de cosecha y en reaplicación.	No se aceptan niveles de residuos químicos más altos que los especificados por la EPA o la FDA, ni residuos de algún químico prohibido.	Retrasar la cosecha; remuestrear el cultivo afectado; analizar la muestra para residuos de plaguicidas. Evaluar, liberar o rechazar el cultivo.	Resultados de análisis de residuos de plaguicidas. Formas de registro

OPERACIÓN O ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO Y TIPO DE ORIGEN; BIOLÓGICO "B", QUÍMICO "Q" O FÍSICO "F"	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL		LÍMITES DE CONTROL	ACCIÓN CORRECTIVA	FORMA DE MONITOREO Y REGISTRO
		Método	Frecuencia			
Sanidad en el campo	"B", "Q" y "F" Contaminación causada por empleados.	Educación sobre la higiene para el empleado, buenos hábitos de higiene, y buenos hábitos de trabajo en las operaciones de campo. Instalación de baños y lavamanos adecuados para el personal (número, localización, condición sanitaria)	Continuo lavado de manos: antes de empezar trabajo, después de: ir al baño, comer, o realizar cualquier actividad que pueda transmitir contaminantes al producto.	No aplica	Definir claramente acciones disciplinarias. Educar a los empleados en lo concerniente a los requerimientos de higiene.	Buenas prácticas de higiene en el trabajo. Registro de las sesiones educativas incluyendo fecha, tema y asistencia de los empleados. Formas de registro de la limpieza de baños. Registro de acciones disciplinarias aplicadas a los empleados.

Fuente: Modificado de SENASICA, 2005 Y FDA, 2000.

**Cuadro 5. BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PROPUESTAS PARA EL CULTIVO DE TUNA BLANCA EN EL VALLE DE TEOTIHUACAN**

OPERACIÓN O ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO Y TIPO DE ORIGEN; BIOLÓGICO "B" QUÍMICO "Q" FÍSICO "F"	OBSERVACIÓN	MEDIDA PREVENTIVA O RECOMENDACIÓN
Salud del empleado	Contaminación microbiológica del producto, material de empaque, y superficies en contacto con alimentos. "B"	Empleados con heridas abiertas y/o infecciones, o con enfermedades transmisibles, que pueden contaminar el producto, materiales de empaque, equipo, etc.	Establecer políticas de higiene del empleado. Trabajadores con lesiones que no se puedan cubrir de manera efectiva, con la que se evite el contacto con el producto o equipo; o trabajadores con enfermedades transmisibles no deben trabajar en contacto con alimentos, utensilios, equipo, agua, o superficies en contacto con alimentos. Empleados mostrando síntomas de enfermedades infecciosas no deben trabajar con productos frescos. Las pequeñas heridas pueden cubrirse con gasa y guante.
Higiene del empleado y hábitos de trabajo	Contaminación del producto, material de empaque, y superficies en contacto con alimentos. "B"	Malos hábitos y mala higiene del empleado pueden causar contaminación con patógenos humanos.	Establecer políticas de higiene del empleado (uso apropiado de delantales, guantes, redes de cabello, cubrebocas, uso de estaciones de lavado de manos, etc.) Realizar entrenamientos que se enfoquen en la importancia de seguir Buenas Prácticas de Manejo e Higiene, con el fin de reducir posibilidades de contaminación. Coloque señalamientos de BPM para reforzar la importancia de estas prácticas.
Manejo manual de los frutos de tuna	Contaminación microbiológica introducida por los empleados. "B"	Un lavado inapropiado de manos puede causar transmisión de contaminantes al producto, superficies en contacto con alimentos o materiales de empaque.	Realice sesiones de educación y entrenamiento para los empleados en técnicas de lavado apropiado de manos. Coloque señalamientos de BPM para reforzar la importancia del lavado de manos.
Manejo manual del producto	Contaminación química del producto. "Q"	Cremas, medicamentos para la piel, pintura de uñas, etc., pueden ser una fuente potencial de contaminación.	Sesiones de educación y entrenamiento. Las políticas de BPM de la compañía deben considerar este tópico. Coloque carteles de BPM para reforzar la importancia del lavado de manos.
Desespinado	Espinas o ahuates "F"	Es necesario que la superficie de los frutos de tuna al momento del desespinado se encuentre seca	Esta actividad se debe efectuar con desespadoras mecánicas a base de rodillos de cerdas, para lograr un desespinado eficiente que impida un daño posterior al trabajador al manipular la fruta o directamente al consumidor

OPERACIÓN O ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO Y TIPO DE ORIGEN; BIOLÓGICO "B" QUÍMICO "Q" FÍSICO "F"	OBSERVACIÓN	MEDIDA PREVENTIVA O RECOMENDACIÓN
Materiales de empaque	Contaminación de los materiales de empaque. "F", "Q" y "B"	Un manejo inadecuado del material de empaque puede contaminar el producto.	El almacén del material de empaque debe estar incluido en el programa de pre-inspección diaria. El material de empaque debe ser cubierto con el fin de protegerlo contra el polvo y condensado. Ningún material de empaque debe estar en contacto directo con el suelo; si esto sucede, este material debe ser descartado. El programa de control de plagas debe considerar el almacén de materiales de empaque.
Control de plagas	Contaminación física y/o microbiológica del producto, materiales de empaque, partes de equipo, etc. "F" y "B"	Pájaros, roedores e insectos pueden contaminar el producto, materiales de empaque, y superficies en contacto con alimentos.	Implemente un programa de control de plagas para roedores, insectos u otra población de plagas presentes, dentro y fuera de la planta. Un programa regular de limpieza y mantenimiento del edificio y alrededores puede reducir la actividad de plagas. Es recomendable implementar un programa de inspección que incluya monitoreo y registro de hallazgos. Para facilitar esta tarea, mantenga perímetros de inspección en la planta.
Grapas metálicas y otros materiales metálicos	Contaminación física del producto. "F"	Material metálico extraño, tal como grapas metálicas, tuercas, etc., pueden entrar en el producto y causar daño al consumidor.	Evite el uso de grapas de metal cuando sea posible. Sea cuidadoso con piezas sueltas del equipo, como tuercas, tornillos, etc. Considere agregar un paso de detección de metales en su proceso, si las características de su producto pudieran permitir este tipo de contaminación.
Lubricación de motores, cadenas y tuercas	Contaminación química. "Q"	El lubricante proveniente de los motores y cadenas puede ser una fuente de contaminación.	Evite la lubricación excesiva de estas partes del equipo, y evite colocarlas directamente sobre la línea de empaque. Todos los motores deben estar protegidos con charolas que retengan posibles goteos de aceite o lubricante.
Tarimas	Contaminación cruzada. "F" y "B"	El uso de tarimas, en forma indistinta, para materia prima y producto terminado, puede ser una fuente potencial de contaminación cruzada.	Mantenga las tarimas identificadas para su uso específica, ya sean para materia prima o para el producto terminado. Mantenga las tarimas tan limpias e intactas como sea posible.

OPERACIÓN O ACTIVIDAD	FACTOR DE RIESGO Y TIPO DE ORIGEN; BIOLÓGICO "B" QUÍMICO "Q" FÍSICO "F"	OBSERVACIÓN	MEDIDA PREVENTIVA O RECOMENDACIÓN
Equipo que presenta partes oxidadas y pintura en mal estado	Contaminación física y química del producto. "F" y "Q"	El producto, material de empaque o equipo de empaque, puede contaminarse con la herrumbre y las partículas de pintura provenientes de equipo en mal estado.	Mantenga el equipo en buen estado, reemplace partes en malas condiciones. Es recomendable utilizar solamente pintura epóxica para el equipo de una planta de alimentos.
Estaciones de lavado y desinfección de manos	Contaminación cruzada causada por un lavado inadecuado de manos. "B" y "Q"	Un lavado inadecuado de manos en los empleados puede causar contaminación del producto, material del empaque, agua, equipo, etc.	Coloque estaciones de lavado y desinfección de manos en el cuarto de empaque en aquellos lugares de alto tránsito de empleados. La disponibilidad de estaciones de lavado y desinfección de manos reforzará la importancia de su uso. Proporcione entrenamiento respecto a la técnica apropiada de lavado de manos. Coloque pósters de BPM para apoyar esta técnica.
Sanidad ambiental de la planta empacadora	Contaminación microbiológica "B"	El ambiente de empacadora presenta ciertas condiciones, como alta humedad y numerosos nichos estructurales, que pueden provocar el crecimiento de bacterias.	El programa de limpieza y sanitización ambiental debe considerar pisos, paredes y techos (donde sea posible), y drenajes, desde el cuarto de empaque, áreas de espera y almacenaje.

Fuente: Modificado de SENASICA, 2005 Y FDA, 2000.

## ***CAPITULO IV. Detección y control por medio de POE's de los peligros de contaminación en el sistema de producción de tuna blanca, así como registro de actividades en bitácoras.***

### **4.1 INTRODUCCIÓN**

Para hacer la detección, análisis y control de los peligros de contaminación existentes en el sistema de producción de tuna fresca para consumo humano en el valle, de forma meticulosa y a conciencia, es necesario efectuar dos actividades previas: 1) La descripción del producto, lo cual nos servirá para poder ubicar peligros de contaminación tanto en el material de empaque que se empleará, o durante la distribución del producto final, pero sobre todo, para ubicar al consumidor final y saber si es que este pertenece a algún grupo denominado vulnerable (FDA 2000); 2) La ubicación de los peligros de contaminación en un diagrama de flujo de todo el proceso de producción y empaque, con la finalidad de tener detectados cada una de las situaciones de riesgo que podrían desencadenar en la configuración de un peligro que altere la seguridad de los frutos de tuna blanca. Es hasta entonces, cuando se podrá realizar el análisis de los peligros de contaminación (cuadro 7) y decidir con la ayuda de la matriz de evaluación de peligros (anexo 1), cual de ellos es significativo y posteriormente elaborar un POE para el control de este.

**Cuadro 6. Descripción del producto y su método de distribución**

<b>Nombre del producto</b>	Tuna fresca de pulpa blanca
<b>Características</b>	Fruto de cáscara gruesa color verde amarillo, de pulpa verdosa amarilla, jugosa y dulce, con un gran número de semillas duras.
<b>Uso</b>	Alimento humano.
<b>Empaque</b>	A granel en cajas de plástico de 20 kg.
<b>Instrucciones de empaque</b>	Nutricional, sistema de producción y de uso.
<b>Vida poscosecha</b>	Treinta días
<b>Instrucciones para su distribución</b>	En camionetas, inmediatamente después de su empacado.
<b>En punto de venta</b>	Tiendas de autoservicio (publico en general).
<b>Instrucciones para el vendedor</b>	No requiere refrigeración, pero si almacenarla en ambientes ventilados y frescos.

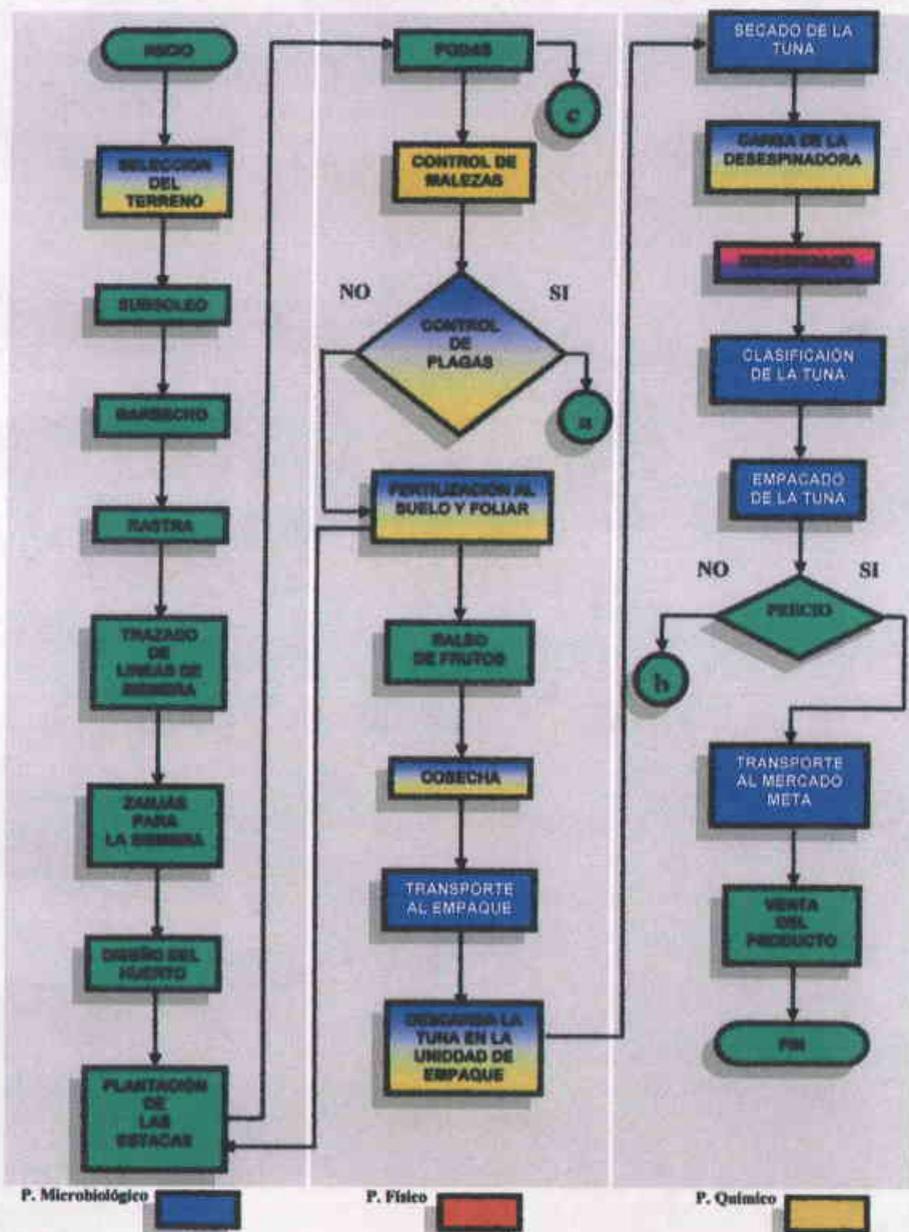
## 4.2 DETECCIÓN DE PELIGROS DE CONTAMINACIÓN

FLUJOGRAMA PARA LA PRODUCCIÓN DE TUNA DE PULPA BLANCA *Opuntia sp.* Y UBICACIÓN DE PELIGROS DE CONTAMINACIÓN

LABORES AL SUELO

LABORES CULTURALES

MANEJO POSCOSECHA

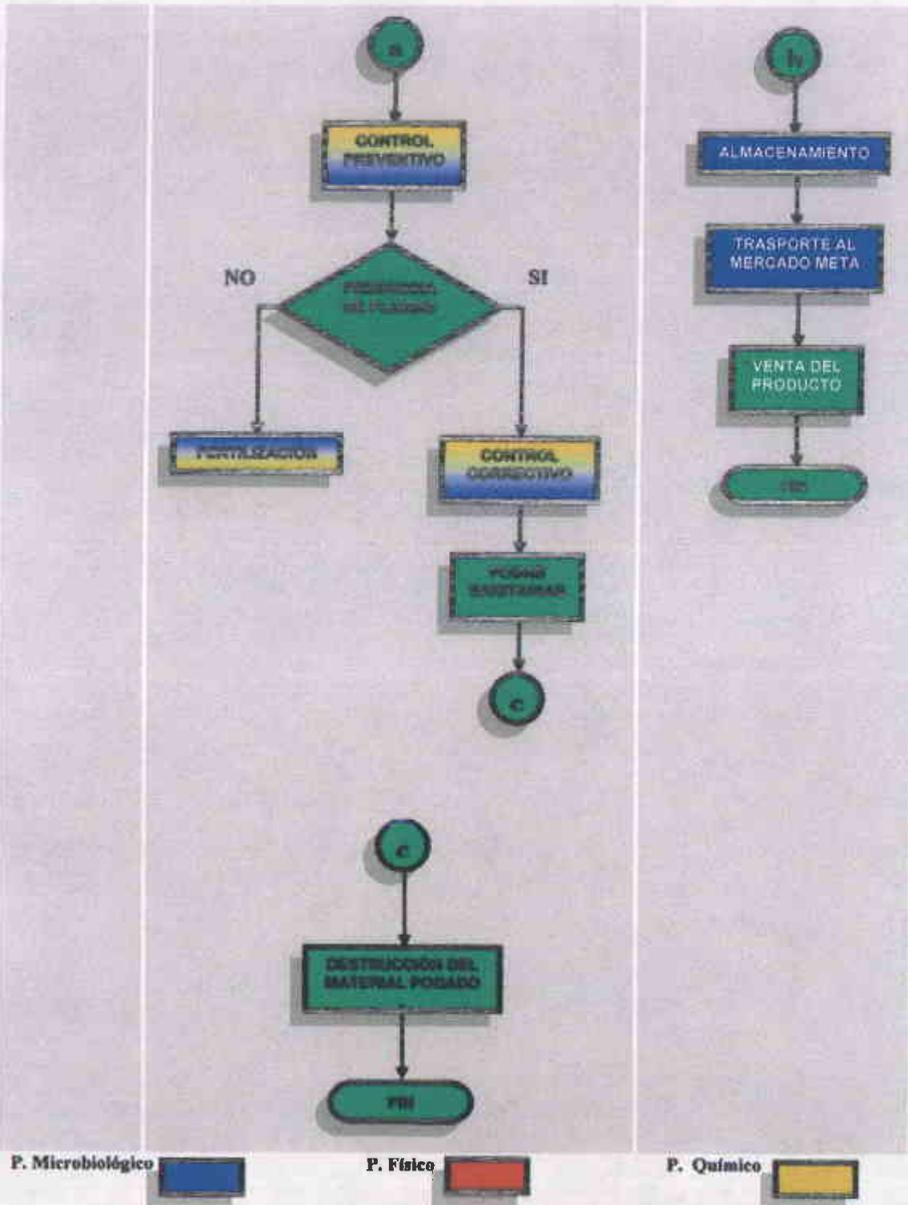


**FLUJOGRAMA PARA LA PRODUCCIÓN DE TUNA DE PULPA BLANCA *Opuntia sp.* Y UBICACIÓN DE PELIGROS DE CONTAMINACIÓN**

**LABORES AL SUELO**

**LABORES CULTURALES**

**MANEJO POSCOSECHA**



**Cuadro 7. ANÁLISIS DE LOS PELIGROS DE CONTAMINACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE TUNA FRESCA PARA CONSUMO HUMANO E IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL**

PASO DEL PROCESO	PELIGROS PRESENTES	¿ES ESTE UN PELIGRO SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN DE LA DECISIÓN	MEDIDAS DE CONTROL DEL PELIGRO A APLICARSE EN ESTE O PASOS POSTERIORES	¿ES ESTE UN PUNTO DE CONTROL?
Selección de terreno	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el suelo.	Si	No se efectúa una investigación de los antecedentes del terreno que permitan detectar el tipo de uso que se le da al estiércol animal no tratado, la ubicación de explotaciones pecuarias en la región, el uso anterior del terreno y la existencia de basureros clandestinos.	POE's 3	Si
	<b>Químico:</b> Residuos de agroquímicos, metales pesados o sustancias tóxicas en el suelo	No	No se efectúa una investigación de los antecedentes del terreno que permitan detectar lotes para el depósito o manejo de desechos industriales, mineros o de petróleo y a pesar de que es muy difícil que en la región existan este tipo de tiraderos, se tienen que tomar en cuenta en la elección del terreno	POE's 3	Si
	<b>Físico:</b> No hay.	No Aplica (NA)	NA	NA	NA
Control de malezas	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el agua.	No	Aunque se usara agua de mala calidad, debido a que las aspersiones son dirigidas al suelo, no hay tanto riesgo de contaminación, aunado a que este control se hace lejos de la cosecha de la tuna.	POE's 6 y POE's 5	No
	<b>Químico:</b> Residuos químicos en el suelo.	No	En la actualidad en la región del valle de Teotihuacan, es muy escaso el control de malezas por métodos químicos, aunado a que este control si se efectuará, se haría lejos de la cosecha de la tuna.	NA	No
	<b>Físico:</b> No hay.	NA	NA	NA	NA

PASO DEL PROCESO	PELIGROS PRESENTES	¿ES ESTE UN PELIGRO SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN DE LA DECISIÓN	MEDIDAS DE CONTROL DEL PELIGRO A APLICARSE EN ESTE O PASOS POSTERIORES	¿ES ESTE UN PUNTO DE CONTROL?
Control de plagas	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el agua, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	Debido al empleo de agua de mala calidad para la elaboración de la mezcla de los agroquímicos.	POE's 6 y POE's 5	Si
	<b>Químico:</b> Residuos químicos en la tuna por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	Debido al uso de agroquímicos altamente tóxicos, por no respetar los intervalos de seguridad, el periodo de reentrada, por no calibrar el equipo de aspersión y por no usar equipo de protección adecuado.	POE's 6, POE's 5 y POE's 8	Si
	<b>Físico:</b> No hay.	NA	NA	NA	NA
Fertilización orgánica y foliar	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el agua y suelo, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	Debido al empleo de agua de mala calidad para la elaboración de la mezcla de los agroquímicos y al uso de estiércol no tratado y sin aplicar BPA en su manejo.	POE's 7, POE's 5 y POE's 8	Si
	<b>Químico:</b> No hay	NA	NA	NA	NA
	<b>Físico:</b> No hay.	NA	NA	NA	NA

PASO DEL PROCESO	PELIGROS PRESENTES	¿ES ESTE UN PELIGRO SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN DE LA DECISIÓN	MEDIDAS DE CONTROL DEL PELIGRO A APLICARSE EN ESTE O PASOS POSTERIORES	¿ES ESTE UN PUNTO DE CONTROL?
Cosecha	<b>Biológico</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el trabajador o los contenedores, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	A malas practicas de higiene en los hábitos personales de los trabajadores, en superficies que tienen contacto con la tuna y a la posibilidad de contaminación cruzada.	POE's 2, POE's 4, POE's 5, POE's 8, POE's 9 y POE's 10	Si
	<b>Químico:</b> No hay.	NA	NA	NA	NA
	<b>Físico:</b> Ahuates (espinas)	Si	Los ahuates de los frutos de tuna pueden provocar lesiones muy severas en los trabajadores agrícolas, ya sea en diferentes partes de la piel, labios y ojos.	POE's 9	Si
Transporte al empaque	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el trabajador, los contenedores o la caja del vehículo, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	A malas practicas de higiene en los hábitos personales de los trabajadores, en superficies que tienen contacto con la tuna y a la posibilidad de contaminación cruzada.	POE's 2, POE's 4, POE's 5, POE's 8, POE's 9 y POE's 10	Si
	<b>Químico:</b> Aditivos en la caja del vehículo.	Si	Debido a una mala higienización de las superficies de la caja del vehículo	POE's 9 y POE's 10	Si
	<b>Físico:</b> Ahuates (espinas) en la tuna	Si	Los ahuates de los frutos de tuna pueden provocar lesiones muy severas en los trabajadores agrícolas, ya sea en diferentes partes de la piel, labios y ojos.	POE's 9	Si

PASO DEL PROCESO	PELIGROS PRESENTES	¿ES ESTE UN PELIGRO SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN DE LA DECISIÓN	MEDIDAS DE CONTROL DEL PELIGRO A APLICARSE EN ESTE O PASOS POSTERIORES	¿ES ESTE UN PUNTO DE CONTROL?
Descarga de la tuna en la unidad de empaque	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el trabajador, los contenedores o en superficies antihigiénicas, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	A malas practicas de higiene en los hábitos personales de los trabajadores, en superficies que tienen contacto con la tuna y a la posibilidad de contaminación cruzada.	POE's 2, POE's 4, POE's 5, POE's 8, POE's 9 y POE's 10	Si
	<b>Químico:</b> No hay	NA	NA	NA	NA
	<b>Físico:</b> Ahuates (espinas)	Si	Los ahuates de los frutos de tuna pueden provocar lesiones muy severas en los trabajadores agrícolas, ya sea en diferentes partes de la piel, labios y ojos.	POE's 9	Si
Secado de la tuna	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el trabajador, los contenedores o en superficies antihigiénicas, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	A malas practicas de higiene en los hábitos personales de los trabajadores, en superficies que tienen contacto con la tuna y a la posibilidad de contaminación cruzada.	POE's 2, POE's 9 y POE'S 5	Si
	<b>Químico:</b> No hay	NA	NA	NA	NA
	<b>Físico:</b> Ahuates (espinas)	Si	Los ahuates de los frutos de tuna pueden provocar lesiones muy severas en los trabajadores agrícolas, ya sea en diferentes partes de la piel, labios y ojos.	POE's 9	Si

PASO DEL PROCESO	PELIGROS PRESENTES	¿ES ESTE UN PELIGRO SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN DE LA DECISIÓN	MEDIDAS DE CONTROL DEL PELIGRO A APLICARSE EN ESTE O PASOS POSTERIORES	¿ES ESTE UN PUNTO DE CONTROL?
Carga de la maquina desespinaadora	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el trabajador, los contenedores o en superficies antihigiénicas, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	A malas practicas de higiene en los hábitos personales de los trabajadores, en superficies que tienen contacto con la tuna y a la posibilidad de contaminación cruzada.	POE's 2, POE's 4, POE's 5, POE's 8, POE's 9 y POE's 10	Si
	<b>Químico:</b> Aditivos y grasas en algunas partes de la maquinaria.	Si	Por no cubrir algunas partes de la desespinaadora, por ejemplo los engranes, los cuales pueden tener contacto directo con las tunas y contaminarlas.	POE's 9 Y POE's 10	Si
	<b>Físico:</b> Ahuates en las tunas y en la maquinaria.	Si	Los ahuates de los frutos de tuna pueden provocar lesiones muy severas en los trabajadores agrícolas, ya sea en diferentes partes de la piel, labios y ojos.	POE's 9	Si

PASO DEL PROCESO	PELIGROS PRESENTES	¿ES ESTE UN PELIGRO SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN DE LA DECISION	MEDIDAS DE CONTROL DEL PELIGRO A APLICARSE EN ESTE O PASOS POSTERIORES	¿ES ESTE UN PUNTO DE CONTROL?
Desespinado o de la tuna	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el trabajador, los contenedores o en superficies antihigiénicas, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	A malas practicas de higiene en los hábitos personales de los trabajadores, en superficies que tienen contacto con la tuna y a la posibilidad de contaminación cruzada.	POE's 2, POE's 4, POE's 5, POE's 8, POE's 9 y POE's 10	Si
	<b>Químico:</b> Aditivos y grasas en algunas partes de la maquinaria.	Si	Por no cubrir algunas partes de la desespinaadora, por ejemplo los engranes, los cuales pueden tener contacto directo con las tunas y contaminarlas.	POE's 9 Y POE's 10	Si
	<b>Físico:</b> Ahuates en las tunas y en la maquinária.	Si	Los ahuates de los frutos de tuna pueden provocar lesiones muy severas en los trabajadores agrícolas y el consumidor, ya sea en diferentes partes de la piel, labios y ojos.	POE's 9	Si
Clasificación de la tuna	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el trabajador, los contenedores o en superficies antihigiénicas, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	A malas practicas de higiene en los hábitos personales de los trabajadores, en superficies que tienen contacto con la tuna y a la posibilidad de contaminación cruzada.	POE's 2, POE's 4, POE's 5, POE's 8, POE's 9 y POE's 10	Si
	<b>Químico:</b> No hay.	NA	NA	NA	NA
	<b>Físico:</b> No hay.	NA	NA	NA	NA

PASO DEL PROCESO	PELIGROS PRESENTES	¿ES ESTE UN PELIGRO SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN DE LA DECISIÓN	MEDIDAS DE CONTROL DEL PELIGRO A APLICARSE EN ESTE O PASOS POSTERIORES	¿ES ESTE UN PUNTO DE CONTROL?
Empacado de la tuna	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el trabajador, los contenedores o en superficies antihigiénicas, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	A malas practicas de higiene en los hábitos personales de los trabajadores, en superficies que tienen contacto con la tuna, en el material de empaque para la tuna y a la posibilidad de contaminación cruzada.	POE's 2, POE's 4, POE's 5, POE's 8, POE's 9 y POE's 10	Si
	<b>Químico:</b> No hay.	NA	NA	NA	NA
	<b>Físico:</b> No hay.	NA	NA	NA	NA
Almacenamiento de la tuna	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el trabajador, los contenedores o en superficies antihigiénicas, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	A malas practicas de higiene en los hábitos personales de los trabajadores, en superficies que tienen contacto con la tuna y a la posibilidad de contaminación cruzada.	POE's 2, POE's 4, POE's 5, POE's 8, POE's 9 y POE's 10	Si
	<b>Químico:</b> No hay.	NA	NA	NA	NA
	<b>Físico:</b> No hay.	NA	NA	NA	NA

PASO DEL PROCESO	PELIGROS PRESENTES	¿ES ESTE UN PELIGRO SIGNIFICATIVO?	JUSTIFICACIÓN DE LA DECISIÓN	MEDIDAS DE CONTROL DEL PELIGRO A APLICARSE EN ESTE O PASOS POSTERIORES	¿ES ESTE UN PUNTO DE CONTROL?
Transporte de la tuna al mercado meta	<b>Biológico:</b> presencia de <i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Shigella spp.</i> en el trabajador, los contenedores o en superficies antihigiénicas, por encima de los límites permisibles para alimentos frescos.	Si	A malas prácticas de higiene en los hábitos personales de los trabajadores, en superficies que tienen contacto con la tuna, en el material de empaque para la tuna y a la posibilidad de contaminación cruzada.	POE's 2, POE's 4, POE's 5, POE's 8, POE's 9 y POE's 10	Si
	<b>Químico:</b> Aditivos y grasas en algunas partes de la caja del vehículo	Si	A malas prácticas de higiene en superficies de la caja del vehículo.	POE's 9 Y POE's 10	Si
	<b>Físico:</b> No hay.	NA	NA	NA	NA

### 4.3 PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN ESTANDAR RELACIONADOS CON LA SANIDAD (POE's)

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA O ORGANIZACION</b>			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR DE SANIDAD</b>			
POES #:4.3.1	ORIGINAL	FECHA:	PAGINAS: 3
<b>TITULO: CREACIÓN, DISTRIBUCIÓN, MODIFICACIÓN y REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN ESTANDAR RELACIONADOS CON LA SANIDAD (POE's)</b>			
<b>ÁREA APLICABLE: EN TODAS LAS ÁREAS DONDE SE APLIQUEN LOS POE's</b>			

#### OBJETIVO:

Establecer un procedimiento formal para implementar de forma homogénea la metodología para la creación, mantenimiento, distribución, modificación y revisión de los procedimientos de operación estándar relacionados con sanidad (POE's).

#### PELIGRO:

De tipo microbiológico, físico y químico, ya que el desconocimiento de la correcta estructuración, uso, comprensión y mantenimiento de un POE's, puede desencadenar la presencia de numerosos peligros de contaminación que pongan en riesgo la seguridad de los frutos de tuna para consumo en fresco.

#### 1. CREACIÓN DE UN POE's

1.1 El gerente en inocuidad alimentaria junto con el personal más capacitado en materia de cada departamento, se encargarán de redactar el nuevo POE's, el cual puede ser previamente ubicado y registrado en la bitácora 13.

1.2 Al comienzo de cada POE's en la tabla de encabezado, se deben incluir los siguientes datos:

- Nombre de la empresa (o en su caso de la unión de productores)
- Numero del POE's (con numeración consecutiva)
- Numero de paginas que integran cada documento
- Fecha (los POE's serán fechados con el día de su emisión)

- Original (si el POE's es nuevo)
- Reemplaza (si se reemplaza, cambiando la fecha de su reemisión)
- Título (enuncia los procedimientos descritos en el POE's)
- Área (delimita el lugar donde tendrá aplicación el POE's)

1.3 Después de la tabla superior que contiene los datos informativos del documento, se deberá de redactar el objetivo específico del POE's.

1.4 Posteriormente se deberá justificar en un párrafo corto de forma clara, los motivos que justifiquen la existencia de cada POE's, incluyendo el tipo de peligro que se pretende controlar con su implementación.

1.5 Como siguiente componente del documento, se redactará de forma puntual, breve y clara, cada uno de los pasos que describirán la actividad de control que se pretende controlar en cada POE's.

1.6 Al final de cada POE's, se dejara un apartado para las firmas del gerente general de la empresa y del gerente en inocuidad.

1.7 El primer borrador del POE's será revisado por el supervisor del departamento en el que tendrá aplicación, los trabajadores mas especializados en la materia y el gerente en inocuidad alimentaria, realizándose los cambios necesarios si así se requiriera.

1.8 El gerente en inocuidad alimentaria asignará el número consecutivo al nuevo POE's, y actualizará la lista maestra para incluir los nuevos datos del POE's.

1.9 Una vez que se ha aprobado el nuevo POE's, se le asignará la fecha del día de su emisión.

1.10 El Gerente en inocuidad alimentaria será el único encargado de autorizar la solicitud para todas las copias que se requieran de los POE's y de llevar el control de estas.

## **2. DISTRIBUCION DE LOS POE's EN LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN Y EMPAQUE**

2.1 Un paquete completo de los POE's, estará localizado en un lugar seguro y bien resguardado, que sea accesible a todos los empleados.

**2.2** Se colocará una copia del POE's que aplique, en cada uno de los puntos de uso, en un lugar visible y acondicionado para procurar el buen estado del documento.

**2.3** El gerente de inocuidad Alimentaria deberá de elaborar una lista de la distribución de los POE's.

**2.4** Copias de POE's obsoletos o en mal estado, serán retirados y reemplazados, destruyendo los documentos que se reemplacen.

**2.5** Cuando se reemplace un POE's, todas las copias obsoletas del mismo, serán devueltos al Gerente de inocuidad alimentaria conservando una copia de cada POE's con el propósito archivarlo para consultas posteriores, que en su momento fueran necesarias ya sea por el tercero autorizado o alguna otra persona calificada que lo solicite de forma justificada.

### **3. MODIFICACION DE UN POE's**

**3.1** El Gerente de inocuidad alimentaria junto con el o los empleados más calificados en la materia, podrán ser los encargados de modificar los POE's cuando así se requiera,

**3.2** Durante la revisión de cualquier POE's para su modificación, el documento anterior seguirá vigente, mientras dure el proceso.

**3.3** El primer borrador del POE's será revisado por el supervisor del departamento y el gerente de inocuidad alimentaria, efectuando posteriormente los cambios que se requieran.

**3.4** Cuando se tengan el documento definitivo, este será firmado por el director de la empresa y el Gerente en Inocuidad.

**3.5** La fecha de reemisión será la del día en que el nuevo documento se ponga en circulación.

**3.6** Se deberá de cambiar en el cuadro del encabezado la palabra original por la de reemplaza.

**3.7** El Gerente en inocuidad alimentaria deberá actualizar la lista maestra de POE's para incluir la fecha de reemisión y los nuevos puntos de distribución del documento.

**3.8** Copias del nuevo POE's deberán de ser distribuidos de acuerdo a los puntos aplicables de uso.

**4. REVISION DE UN POE's**

**4.1** El contenido de todos los POE's deberá de ser revisado después de cada ciclo de producción por el gerente en inocuidad alimentaria y supervisores de cada departamento, con la finalidad de verificar si aún es eficiente en la prevención del peligro que se pretende evitar, Incluso otros trabajadores con experiencia en la materia, también pueden ser llamados a participar en las revisiones.

Vo. Bo.

Vo. Bo.

**GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA**

**GERENTE EN INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS  
DE LA EMPRESA**

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA O ORGANIZACION</b>			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD</b>			
<b>POES #: 4.3.2</b>	<b>ORIGINAL</b>	<b>FECHA:</b>	<b>PAGINAS:3</b>
<b>TITULO: REGLAMENTO DE HIGIENE PARA LA EMPRESA O UNIÓN DE PRODUCTORES</b>			
<b>ÁREA APLICABLE: A TODO EL PERSONAL QUE LABORA EN LA EMPRESA</b>			

**OBJETIVO:**

Fomentar y establecer las Buenas Prácticas de Higiene (BPH), entre los empleados de las unidades de producción y empaque, para prevenir y evitar los peligros de contaminación para los frutos de tuna.

**PELIGRO:**

De origen Microbiológico y a que todas las personas que tienen contacto con el material de empaque, los frutos de tuna y con las superficies que tienen contacto con el producto, pueden representar un vehículo de transmisión de enfermedades, si no se siguen correctamente las medidas de higiene durante el proceso de producción y empaque de tuna

**1. ACCIONES DE TIPO RESTRICTIVO PARA LA EMPRESA**

- 1.1 Se prohíbe la entrada a las unidades de producción y empaque a menores de edad.
- 1.2 Se prohíbe la entrada a las unidades de producción y empaque a animales silvestres, domésticos o de pastoreo.
- 1.3 Se prohíbe a todo el personal el uso de alhajas, broches ostentosos para cabello y pulseras, durante las actividades laborales en las unidades de producción y empaque, permitiéndose solo el uso de pasadores.
- 1.4 Se prohíbe el uso de pestañas o uñas postizas, barniz para uñas, maquillaje o labiales.
- 1.5 Queda prohibido presentarse a laborar con las uñas largas y sucias.

**1.6** No se le permitirá a los trabajadores de la unidad de empaque y producción, portar en los bolsillos superiores de las camisas o de los uniformes, artículos como lápices, plumas o termómetros portátiles.

**1.7** No se permitirá el uso de Walkman o radios personales en el área de producción y empaque, siendo necesario que todos los artículos personales sean resguardados en el área de personal asignada para este fin.

**1.8** No le será permitido a ningún trabajador, portar algún objeto de vidrio en el área de empaque.

**1.9** Cualquier trabajador que muestre señales de alguna enfermedad contagiosa (vomito, diarrea, estornudos, tos o fiebre), no le será permitido trabajar en contacto directo con la tuna, el material de empaque o con las superficies que tienen contacto con el producto, reasignándolo en otra labor que no represente ningún peligro para el producto, teniendo como obligación asistir lo antes posible a la enfermería con la finalidad de procurar su bienestar y evitar contagios.

**1.10** Cualquier trabajador con heridas abiertas y/o infectadas en sus manos o su cara, no se les permitirá por ningún motivo laborar en la cosecha o en el área de empacado, asignándosele otra actividad laboral, teniendo como obligación cubrir de inmediato su herida con un vendaje y un guante en el caso de que la herida se encontrara en la mano, o con una gasa si esta se encuentra en la cara.

**1.12** Solo se podrán consumir alimentos, mascar chicle, beber, fumar o descansar en el área de comedor y recreo, exclusivamente durante los descansos designados por los jefes de cada departamento.

**1.13** Queda prohibido defecar en las áreas de producción, empaque y en sus alrededores.

## **2. REGLAS DE LIMPIEZA E HIGIENE PARA LOS TRABAJADORES**

**2.1** Todo el personal debe de higienizarse las manos (POE's 4 y bitácora 10) de forma obligatoria y sin excepción en los siguientes casos:

- Antes de iniciar sus labores,

- Después de ir al baño,
- Al ingresar a cualquiera de las áreas de trabajo al comienzo de la jornada o después de cualquier descanso,
- Después de consumir alimentos o fumar
- Después de tocar alguna superficie antihigiénica
- Después de toser o estornudar en sus manos,
- Después de tocarse partes ocultas del cuerpo
- Después de utilizar o manipular algún tipo de agroquímico.

**2.2** Debe de existir en la unidad de empaque y en campo, un baño por cada veinte trabajadores (bitácora 9) y estos deben estar diferenciados por sexo, estando situados a no menos de veinte metros de la unidad de empaque o de las huertas de nopal tunero.

**2.3** El personal siempre debe de usar de forma adecuada el equipo de protección designado en los POE's 6 y 9.

**2.3** El personal tiene prohibido salir del área de trabajo con el equipo de protección personal que le fue asignado.

### **3. USO ADECUADO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN Y SU MANTENIMIENTO**

**3.1** El equipo de protección siempre debe de estar disponible en cada área, en buen estado y limpio.

**3.2** Los mandiles deberán ser colocados en un contenedor al término de cada jornada laboral para su lavado y revisión, con la finalidad de reparar los imperfectos que sufran por su uso o en casos extremos ser reemplazados.

**3.3** los cubre bocas y cofias serán reemplazados por uno nuevo por lo menos cada tercer día.

**3.4** En el área de empaque y material de empaque, el calzado siempre deberá estar libre de lodo o estiércol.

#### **4. ACCIONES PARA FACILITAR EL CUMPLIMIENTO DE ESTE REGLAMENTO**

**4.1** La Administración, el gerente en inocuidad y los supervisores de cada área estarán obligados a proporcionar en todo momento la capacitación y el equipo e insumos necesarios para llevar a cabo estas medidas de higiene y además serán los encargados de hacer cumplir las medidas contenidas en este documento.

**4.2** El encargado de contratar al personal de la empresa tiene la obligación de informar a detalle el contenido de este documento a todo el personal de nuevo ingreso.

**4.3** Se levantará un reporte por escrito (bitácora 18) a cada trabajador que incumpla con las normas contenidas en cualquier POE's, aplicándole una sanción económica cargada a su sueldo, si el empleado reincide tres veces en la misma falta durante un mes.

#### **5. CUALIDADES Y MANEJO DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**5.1** El agua para consumo humano ha de ser potable, teniendo los siguientes cuidados en su manejo:

**5.1.1** Los suministros de agua han de estar en buenas condiciones y funcionar de manera correcta (control constante del sistema o de los bebedores).

**5.1.2** El agua ha de ser almacenada en envases y depósitos limpios y desinfectados.

**5.1.3** Los envases de agua han de ser lavados y desinfectados a diario.

**5.1.4** Los envases de agua deben permanecer tapados.

**5.1.5** Los envases llenos no deben estar expuestos de forma directa al sol por largos periodos ni a un calor excesivo.

**5.1.6** Se dispondrá de vasos desechables para evitar que personas enfermas contagien a otras.

**5.2** Es necesaria una monitorización constante para asegurar que los sistemas de canalización y almacenamiento de agua para beber en los campos y en las áreas de empaque de la tuna, estén en buenas condiciones y funcionen correctamente.

**5.3** Si se utiliza el agua canalizada por las fuentes municipales, es necesario obtener los datos oficiales relativos al sistema de distribución de agua, que serán conservados como prueba de la calidad de ésta, para consulta de los auditores o clientes.

**5.4** Es muy útil llevar a cabo simples evaluaciones organolépticas del agua (color, olor y sabor) como parte de los procedimientos diarios de monitorización.

**Vo. Bo.**

**Vo. Bo.**

**GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA**

**GERENTE EN INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS  
DE LA EMPRESA**

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA O ORGANIZACION</b>			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD</b>			
<b>POES #: 4.3.3</b>	<b>ORIGINAL</b>	<b>FECHA:</b>	<b>PAGINAS:2</b>
<b>TITULO: BPA EN LA SELECCIÓN O RENTA DE TERRENOS PARA LA PRODUCCIÓN DE TUNA BLANCA.</b>			
<b>AREA APLICABLE: CAMPO</b>			

**OBJETIVO:**

Establecer los lineamientos para la compra de nuevos terrenos adecuados para el cultivo de tuna en fresco para consumo humano o la renta de huertas ya establecidas de nopal tunero que posibiliten un manejo inocuo en la producción de tuna.

**PELIGRO:**

De origen microbiológico y químico, ya que los frutos de tuna pueden contaminarse como resultado de la utilización de suelos no aptos para la producción de alimentos para consumo humano, por cuestiones de residualidad y acumulación de contaminantes de tipo químico o microbiológico.

**1. BPA UTILES PARA LA SELECCIÓN O RENTA DE UN TERRENO**

1.1 Antes de rentar alguna huerta ya establecida con nopal tunero, se debe de efectuar la investigación del historial de uso de ese terreno, con la finalidad de detectar si existe algún peligro significativo, que pueda limitar la producción de tuna con propiedades inocuas (anexo tres).

1.2 Antes de establecer nuevas huertas de nopal tunero, se debe preguntar al propietario a cerca del uso anterior del terreno de por lo menos 5 años atrás.

1.3 Si los terrenos fueron usados para actividades de tipo pecuario, se recomienda dejar pasar un periodo de al menos tres años antes de utilizarlo para cultivar tuna en fresco para consumo humano.

**1.4** No se deben de utilizar para la producción de tuna en fresco terrenos usados con anterioridad para verter o desechar sustancias químicas o biológicas o campos utilizados para depositar basura.

**1.5** Para terrenos sin historia de uso, se debe hacer una investigación a cerca de cual es el tipo de uso de suelo al que ha sido sometido con anterioridad utilizando las siguientes alternativas:

**1.5.1** Preguntar con el apoyo de un cuestionario, a los propietarios de los terrenos vecinos al terreno adquirido o rentado acerca de su uso anterior (apéndice uno).

**1.5.2** Consultar fuentes municipales.

**1.5.3** consultar a autoridades ejidales.

**1.5.4** Por medio de análisis de suelo en laboratorios autorizados.

Vo. Bo.

Vo. Bo.

GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA

GERENTE EN INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS  
DE LA EMPRESA

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA O ORGANIZACIÓN</b>			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD</b>			
POES #: 4.3.4	ORIGINAL	FECHA:	PAGINAS: 1
<b>TITULO: METODO EMPLEADO PAR LA HIGIENIZACIÓN DE MANOS EN LA EMPRESA</b>			
<b>AREA APLICABLE: EN TODA LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN Y EMPAQUE</b>			

**OBJETIVO:**

Que todos los empleados conozcan la forma adecuada de higienizarse las manos.

**PELIGRO:**

Microbiológico, ya que la inadecuada higienización de las manos puede representar un potencial foco de contaminación para los frutos de tuna para consumo en fresco.

**1. METODO DE HIGIENIZACIÓN DE MANOS**

- 1.1 Mojarse de forma uniforme las manos hasta el antebrazo con agua corriente limpia.
- 1.2 Aplicarse jabón y restregarse enérgicamente las manos por al menos 30 segundos, teniendo cuidado de limpiarse bien entre los dedos y con la ayuda de un cepillo debajo de las uñas.
- 1.3 Enjuagarse con agua corriente limpia por lo menos durante 30 seg.
- 1.4 Secarse las manos con toallas de papel desechable y depositarlas en el bote de basura.
- 1.5 Cerrar la llave del lavabo con una toalla de papel de por medio y depositarla en la basura
- 1.6 Aplicar sanitizante en las manos de forma uniforme.
- 1.7 Abrir la puerta del baño tomando la manija con una toalla de papel tirándola posteriormente en el bote de basura.

**Vo. Bo.**

**Vo. Bo.**

**GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA**

**GERENTE EN INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS  
DE LA EMPRESA**

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA O ORGANIZACION</b>			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD</b>			
POES #: 4.3.5	ORIGINAL	FECHA:	PAGINAS: 2
TITULO: CAPACITACIÓN CONTINUA PARA EL PERSONAL DE LA EMPRESA			
ÁREA APLICABLE: CAMPO Y EMPAQUE			

**OBJETIVO:**

Que todos los empleados a sus diferentes niveles jerárquicos reciban la capacitación sobre inocuidad alimentaria para el buen desempeño de sus funciones.

**PELIGRO:**

De origen microbiológico, químico y físico, debido a que los empleados y administrativos de la empresa desconozcan la importancia de las BPA, BPM y BPH, e incurran en acciones que puedan alterar la seguridad de los frutos de tuna para consumo en fresco.

**1. PROCESO DE REGISTRO DE LA CAPACITACIÓN**

1.1 El personal de la empresa que realiza operaciones relacionadas con la administración, venta y producción de tuna para consumo en fresco, deberán recibir periódicamente capacitación relacionada con las BPA, BPM y BPH, registrándolas por escrito (bitácora 17).

1.2 El llenado de las bitácoras correspondientes a cada curso estará a cargo del supervisor de área.

1.3 Se abrirá un expediente de forma individual para cada empleado, anexándole a cada una de las bitácoras de capacitación, una carta compromiso firmada por cada trabajador, donde acepta aplicar en buena manera los conocimientos adquiridos en cada capacitación (apéndice dos).

## 2. CARACTERISTICAS Y FRECUENCIA DE LA CAPACITACION

2.1 Los cursos de capacitación deberán ser, acordes al nivel de escolaridad del trabajador y enfocados al puesto y responsabilidades que desempeñe cada uno de los trabajadores.

2.2 Los cursos de capacitación deben de ser impartidos por personal capacitado en BPA, BPM y BPH.

2.3 Para el personal de nuevo ingreso será necesario someterlos a un curso integral en BPM y BPA, antes de incorporarse a las actividades laborales.

2.4 En el caso del personal de planta será necesario, un curso de repaso al inicio de cada ciclo de producción.

## 3. DE LA CALENDARIZACIÓN

3.1 La capacitación deberá darse de forma calendarizada de acuerdo a las actividades del sistema de producción quedando en esta ocasión como sigue;

CAPACITACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
BPH										X	X	X
BPA	X										X	X
BPM	X	X										X
Manejo adecuado de agroquímicos	X	X	X	X						X	X	X
Llenado de bltácoras.										X	X	X
Estructura y función de los POE's											X	X
manejo del fruto en cosecha		X	X	X								
Manejo del fruto en empaque			X	X	X							
Manejo del material de empaque			X	X	X							
Limpieza de las superficies de contacto con el fruto										X	X	X

Vo. Bo.

Vo. Bo.

GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA

GERENTE EN INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS  
DE LA EMPRESA

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA O ORGANIZACIÓN</b>			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD</b>			
<b>POES #: 4.3.6</b>	<b>ORIGINAL</b>	<b>FECHA:</b>	<b>PAGINAS: 8</b>
<b>TITULO: BPA PARA EL MANEJO Y USO ADECUADO DE AGROQUÍMICOS</b>			
<b>AREA APLICABLE: CAMPO Y ALMACEN DE AGROQUÍMICOS</b>			

**OBJETIVO:**

Establecer medidas preventivas y del uso correcto de agroquímicos, en los diferentes procesos de producción de tuna de pulpa blanca, con la finalidad de evitar problemas de contaminación química del producto o intoxicación de los trabajadores.

**PELIGRO:**

De origen químico, debido a factores como el empleo de productos altamente tóxico, por no respetar los intervalos de seguridad establecidos en las indicaciones del producto, por no respetar los periodos de reentrada de los trabajadores y por no usar el equipo de protección adecuado para el uso y manejo de agroquímicos.

**1. BPA PARA LOS PRODUCTOS AGROQUÍMICOS A UTILIZAR**

1.1 Solo se deben utilizar productos debidamente validados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas CICOPLAFES.

1.2 Al no existir productos autorizados para el cultivo de nopal tunero se deben emplear preferentemente productos ligeros y medianamente tóxicos, recomendados por los comités estatales de sanidad vegetal, en este caso el CESAVEM, por medio de la campaña de caracterización de nopal o el programa de Inocuidad de los Alimentos.

1.3 No se deben emplear agroquímicos que estén prohibidos en los países o mercados a donde se pretenda exportar o vender los frutos de tuna blanca (bitácora 1 y 2), resultando necesario consultar las normatividades

de sanidad vegetal del país importador de la tuna o de la empresa de que se trate.

**1.4** No se deben emplear productos caducados o adulterados.

**1.5** Se debe efectuar el muestreo correspondiente antes de la aplicación de cualquier agroquímico, (bitácora 8).

**1.6** Se debe de evitar la utilización de insecticidas químicos al interior de la empacadora de tuna, utilizando solo métodos mecánicos (bitácora 12).

## **2. BPA PARA LA ADQUISICIÓN Y TRANSPORTE DE AGROQUÍMICOS**

**2.1** No compre agroquímicos en envases en mal estado, con fugas o con la etiqueta maltratada.

**2.2** Revise la vigencia del producto en relación a su fecha de caducidad para evitar adquirir productos caducados.

**2.3** Antes de cargar los agroquímicos en el vehículo se debe revisar su caja, para cerciorarse de que no existen astillas, clavos salidos, grasa, aceite o humedad, reduciendo con esto la posibilidad de un derrame o una reacción química involuntaria.

**2.4** Es necesario que se coloque algún material plástico en el piso de la caja del vehículo con la finalidad de evitar que el vehículo se contamine en caso de derrame.

**2.5** Coloque los productos químicos en la caja del vehículo, de preferencia en una caja de cartón, teniendo cuidado de que en la estiba no se coloquen productos químicos en presentación líquida encima de polvos o granulados.

**2.6** Los agroquímicos se deben de colocar siempre en posición vertical a menos que la etiqueta del producto enuncie lo contrario.

**2.7** No transporte por ningún motivo, agroquímicos junto con alimentos, forrajes, bebidas, medicamentos, ropa, utensilios destinados a contener alimentos, semillas, frutos de tuna o de personas.

**2.8** No duerma, fume, coma, masque chicle o beba junto a los productos agroquímicos o cuando los manipule.

2.9 Es necesario lavarse de forma correcta las manos (POE's 4) después de cargar o descargar agroquímicos y báñese al final de la jornada de trabajo.

2.10 Si se coloca alguna lona para transportar los productos, se debe destapar la caja del vehículo y esperar 15 min. como mínimo antes de comenzar las maniobras de descarga.

2.11 No descargue tambos o paquetes pesados de agroquímicos dejándolos caer al piso, es necesario utilizar algunos maderos como rampa y cuerdas para amortiguar el peso del paquete.

### **3. BPA EN EL ALMACENAMIENTO DE AGROQUÍMICOS**

3.1 El almacenamiento de los productos agroquímicos debe de efectuarse en un lugar seguro, cerrado bajo llave, destinado y acondicionado específicamente para este fin.

3.2 El almacén debe estar bien ventilado y con la señalización preventiva o restrictiva pertinente.

3.3 Solo personal autorizado podrá tener acceso al almacén de agroquímicos.

3.4 El almacén para agroquímicos no debe de estar cerca de la unidad de producción o de empaque.

3.5 Se debe contar en el almacén con un extintor en buen estado específico para sustancias químicas.

3.6 El acomodo de los agroquímicos en los estantes del almacén, se harán de acuerdo a su presentación comenzando de abajo hacia arriba en el siguiente orden; líquidos, granulados y polvos, además se deben de clasificar de acuerdo a su uso (fungicidas, plaguicidas, acaricidas, herbicidas...) con un letrero informativo claro y visible.

3.7 Debe efectuarse un inventario de los productos almacenados por lo menos una vez cada tres meses (bitácora 14).

#### **4. QUE HACER EN CASO DE DERRAMES DE AGROQUÍMICOS**

**4.1** En caso de presentarse algún derrame, se tienen que seguir los siguientes pasos;

**4.1.1** Colocar arena, tierra o aserrín sobre el líquido derramado, comenzando por las orillas para evitar que el líquido se extienda.

**4.1.2** Espere 15 minutos para que el producto agroquímico sea absorbido por el material con que fue cubierto.

**4.1.3** Una vez absorbido el líquido, se recoge el desecho con una pala y se coloca en una bolsa de plástico cerrándola perfectamente.

**4.1.4** Se debe de entregar las bolsas al personal calificado en el manejo de este tipo de materiales peligrosos.

**4.1.5** El área del almacén afectada por el derrame debe de ser lavada perfectamente con abundante agua y jabón.

#### **5. BPA PARA EL MANEJO DE LOS ENVASES PLÁSTICOS DE AGROQUÍMICOS (TRIPLE LAVADO)**

**5.1** Durante la mezcla de agroquímicos, inmediatamente después de vaciar el contenido del envase al recipiente de mezcla, agregue agua limpia al envase vacío hasta la cuarta parte de su capacidad y tápelo con su tapa, nunca con la mano.

**5.2** Agítelo con la tapa hacia arriba durante 30 segundos y posteriormente vacíe el contenido en el tanque de la mezcla.

**5.3** Agregue agua limpia al envase vacío hasta la cuarta parte de su capacidad y tápelo con su tapa, nunca con la mano.

**5.4** Agítelo con la tapa hacia abajo durante 30 segundos y posteriormente vacíe el contenido en el tanque de la mezcla.

**5.5** Agregue agua limpia al envase vacío hasta la cuarta parte de su capacidad y tápelo con su tapa, nunca con la mano.

**5.6** Agítelo con la tapa hacia un lado durante 30 segundos y posteriormente vacíe el contenido en el tanque de la mezcla.

**5.7** Deje escurrir el envase en alguna orilla de la huerta por lo menos durante 30 min.

**5.8** Perfore y aplaste el envase, llévelo a un centro de acopio autorizado o entréguelo al personal capacitado en el manejo de residuos especiales.

## **6. BPA DURANTE LA MEZCLA DE AGROQUÍMICOS**

**6.1** Primero se debe de leer cuidadosamente la etiqueta del producto.

**6.2** No realice mezclas de productos agroquímicos que estén contraindicadas en las instrucciones de uso del producto.

**6.3** Realice la mezcla del producto agroquímico lejos de casas habitación, establos, niños, animales domésticos, áreas de producción, unidad de empaque y fuentes de agua potable o de uso agrícola.

**6.4** Para efectuar la mezcla de cualquier producto agroquímico, utilice el siguiente equipo de protección (bitácora 4):

- Pantalones largos
- Camisa de manga larga
- Guantes impermeables de plástico grueso
- Sombrero impermeable de ala ancha o gorra
- Botas de hule sin forro de algodón
- Gafas, lentes de seguridad o careta
- Mascarilla para polvo o respiradores

**6.5** Revuelva la Mezcla del agroquímico, utilizando un agitador de madera, nunca utilice la mano.

**6.6** Mezcle solo la cantidad de producto a utilizar.

**6.5** Los tambos o recipientes empleados para la mezcla del producto solo pueden ser utilizados para este fin y se deben de lavar después de cada mezcla efectuada.

**6.6** Los sobrantes de producto se deben diluir diez veces su volumen en agua y aplicarse en las orillas de la huerta o en terrenos barbechados.

## **7. MANTENIMIENTO Y BPA PARA EL USO DEL EQUIPO DE ASPERSIÓN**

**7.1** Efectué un inventario del equipo de aspersión por lo menos cada tres meses (bitácora 15).

**7.2** Revise el estado de uso en que se encuentra el equipo de aspersión antes de utilizarlo y de ser indispensable, realice la reparación necesaria que permita su buen funcionamiento.

**7.3** Nunca destape las boquillas de aspersión con la boca, utilice siempre una aguja.

## **8. BPA DURANTE LA APLICACIÓN DE AGROQUÍMICOS**

**8.1** Para efectuar la aplicación de cualquier producto agroquímico, utilice el siguiente equipo de protección:

- Pantalones largos
- Camisa de manga larga
- Guantes impermeables de plástico grueso
- Sombrero impermeable de ala ancha o gorra
- Botas de hule sin forro de algodón
- Gafas, lentes de seguridad o careta
- Mascarilla para polvo o respiradores

**8.2** En caso de bombas manuales nunca llene el tanque de producto, en contra del viento y tápelo correctamente.

**8.3** Para aplicar cualquier plaguicida, fertilizante foliar o fungicida líquido en nopal tunero, se debe de emplear una boquilla de cono lleno, en cambio para la aplicación de herbicidas se debe utilizar una boquilla de abanico, aplicando solo en las calles de las huertas y de forma dirigida auxiliado de una campana, cuando se aplique cerca de la base de la planta.

**8.4** La aplicación de agroquímicos líquidos ya sea con equipos manuales o de motor (parihuelas), debe de ser a punto de rocío con una dosis a punto de goteo.

**8.5** Lave y escurra perfectamente el equipo de aspersión después de cada aplicación de agroquímicos.

**8.6** Almacene el equipo de aspersión en un lugar limpio y cerrado bajo llave.

**8.7** Llene el documento de registro correspondiente en cada aplicación (bitácora 1).

## **9. BPA ORIENTADAS A LA PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR DURANTE EL USO Y MANIPULACIÓN DE AGROQUÍMICOS**

**9.1** Lea cuidadosamente las instrucciones del producto agroquímico antes de utilizarlo.

**9.2** En la manipulación o utilización de cualquier agroquímico siempre utilice el siguiente equipo de protección (bitácora 4).

- Pantalones largos
- Camisa de manga larga
- Guantes impermeables de plástico grueso
- Sombrero impermeable de ala ancha o gorra
- Botas de hule sin forro de algodón
- Gafas, lentes de seguridad o careta
- Mascarilla para polvo o respiradores

**9.3** Aplique los productos agroquímicos siempre a favor del viento, por la mañana o tarde (temperaturas menores a 18° C)

**9.4** No coma, beba, fume o masque chicle cuando aplique productos agroquímicos.

**9.5** Durante la jornada de trabajo, los trabajadores deben de lavarse perfectamente las manos con agua y jabón antes de comer, beber, fumar, mascar chicle e ir al baño, siguiendo los pasos establecidos en el POE's 4, siendo obligatorio el bañarse al termino de la aplicación.

**9.6** Por ningún motivo emplee la ropa de uso diario para aplicar agroquímicos, destinando una muda de ropa exclusivamente para este fin, dándole mantenimiento y limpieza constante.

**9.7** Tenga a la mano los números telefónicos de los centros de salud, hospitales, Sistema de Información Toxicológica (SINTOX), de la Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria, A.C. (AMIFAC) y de protección Civil (apéndice tres).

**9.8** El trabajador debe estar capacitado para brindar ayuda a sus compañeros en caso de una intoxicación o un accidente relacionado con la mala aplicación de agroquímicos.

**9.9** El personal siempre debe de respetar los periodos de reentrada especificado en las instrucciones de uso de los productos agroquímicos.

## **10. QUE HACER EN CASO DE INTOXICACIÓN CON PRODUCTOS AGROQUÍMICOS**

### **10.1** En caso de exposición cutánea

**10.1.1** Retire a la persona intoxicada del sitio de exposición, cuidando no contaminarse. Si esto ocurre, lávese rápidamente con abundante agua y jabón la parte de la piel que tuvo contacto con el líquido y visite a su médico de inmediato, mostrándole la etiqueta del producto.

**10.1.2** Póngase guantes, retire la ropa contaminada del paciente y lávele la piel con abundante agua y jabón.

**10.1.3** No permita que la persona fume o ingiera bebidas alcohólicas después de una intoxicación con agroquímicos.

**10.1.4** Lleve al paciente a que lo revise un médico y muéstrela la etiqueta del envase que contenía al producto.

## **10.2 En caso de ingestión**

**10.2.1** La persona intoxicada no debe tomar aceite, leche o huevo.

**10.2.2** Provoque el vómito estimulando el fondo de la garganta con un dedo.

**10.2.3** No provoque el vómito en los siguientes casos;

**10.2.3.1** Si esta contraindicado en la etiqueta

**10.2.3.2** Si ha ingerido cáusticos

**10.2.3.3** Si la persona intoxicada esta inconciente

**10.2.3.4** Si esta convulsionando

**10.2.4** Lleve al paciente a que lo revise un médico y muéstrela la etiqueta del envase que contenía al producto.

## **10.3 En caso de inhalación**

**10.3.1** Retire a la persona intoxicada del área de exposición y retire todo lo que obstruya el paso del aire a los pulmones.

**10.3.2** Asegúrese de que la persona intoxicada respire sin dificultad, de lo contrario recuéstela de lado y retire las secreciones y objetos que estén obstruyendo la respiración de la boca.

**10.3.3** Verifique si su coloración de piel, labios y uñas es normal.

**10.3.4** Si la persona intoxicada no respira y tiene morados los labios y las uñas, poniendo un trapo de por medio, déle respiración de boca a boca cada 4 segundos.

**10.3.5** Lleve al paciente a que lo revise un médico y muéstrela la etiqueta del envase que contenía al producto.

## **10.4 En caso de contacto ocular**

**10.4.1** Si penetra a los ojos, mantenga los párpados bien abiertos y lávelos con agua limpia durante 15 minutos.

**10.4.2** Lleve al paciente a que lo revise un médico y muéstrela la etiqueta del envase que contenía al producto.

**Vo. Bo.**

**Vo. Bo.**

**GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA**

**GERENTE EN INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS  
DE LA EMPRESA**

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA O ORGANIZACIÓN</b>			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD</b>			
<b>POES #: 4.3.7</b>	<b>ORIGINAL</b>	<b>FECHA:</b>	<b>PAGINAS: 3</b>
<b>TITULO: BPA PARA EL BUEN MANEJO DE FERTILIZANTES ORGANICOS</b>			
<b>AREA APLICABLE: CAMPO</b>			

## **OBJETIVO**

Ilustrar el correcto manejo y uso del estiércol animal empleado como fertilizante en las huertas de nopal tunero, con la finalidad de evitar contaminación de origen microbiológico en el fruto de tuna.

## **RIESGO**

Microbiológico, ya que el estiércol animal si no se somete a un tratamiento adecuado o si no se utiliza tratamiento alguno aunado a malas practicas en su manejo, representa un alto riesgo de contaminación para el producto.

## **1. BPA EN EL MANEJO DE ESTIERCOL**

**1.1** El lugar para el almacenamiento y tratamiento de estiércol animal debe estar situado lejos de las huertas o unidad de empaque de tuna.

**1.2** Es preciso construir zanjas en las áreas de almacenamiento del estiércol para impedir la contaminación de las huertas o de las áreas de empaque, por medio de patógenos provenientes del estiércol, diseminados por el viento o la lluvia a traves, de corrientes de agua superficiales o subterráneas que contengan los líquidos desprendidos de este material.

**1.3** El estiércol animal se debe de tratar o almacenar de preferencia aislándolo del suelo ya sea con hule, cemento o que sean suelos poco permeables con la finalidad de evitar la contaminación de las fuentes subterráneas de agua.

## **2. REQUERIMIENTOS PARA EL COMPOSTEO DE ESTIERCOL**

- 2.1 1000 Kg. de estiércol animal fresco (vaca, cerdo, gallina, etc.)
- 2.2 10 montones de heno de 150 Kg. cada uno (tallos de trigo, trozos pequeños de tallos de maíz, residuos de planta verde de alguna frijol, papel o cartón, etc.)
- 2.3 50 Kg. de tierra cernida que no contenga ni cristal, ni plástico, ni metales
- 2.4 10 Kg. de carbón vegetal
- 2.5 2 sacos de cal de 45. 4 Kg.
- 2.6 Como activadores se puede emplear 5 Kg. de melaza o azúcar mezclados en solución con levadura
- 2.7 Agua limpia
- 2.8 Pala y los instrumentos que se tengan a la mano para remover la mezcla
- 2.9 Manguera para agua
- 2.10 Termómetro

### **3. PROCEDIMIENTO DE COMPOSTEO DE ESTIERCOL**

- 3.1 Se coloca una capa delgada de paja de 1.50 m. de ancho como máximo y tan larga como el terreno lo permita, sobre el suelo aislado.
- 3.2 Se añade una capa delgada y uniforme de estiércol sobre la paja.
- 3.3 sobre el estiércol se coloca una capa delgada de tierra.
- 3.4 Se coloca una capa delgada de carbón.
- 3.5 Se agrega agua a la pila de material, teniendo especial cuidado de que la humedad del material a compostear no sea mayor del 60%.
- 3.6 Se repiten los pasos del 3.1 al 3.5, hasta formar una pirámide de 1.20 m. de alto como máximo.
- 3.7 se mezcla todo el material de forma uniforme.
- 3.8 Se cubre perfectamente el montón de material con una sabana plástica de color negro.
- 3.9 Al tercer día se debe monitorear la temperatura de la pila de material teniendo que registrar una temperatura entre los 55 a 70° C, de lo contrario

se debe de adicionar mas estiércol fresco mezclándolo perfectamente con el resto del material.

**3.10** Se debe monitorear diariamente en varios puntos de la pila de materia orgánica, la temperatura la cual debe mantenerse en el rango de los 55 a 70° C y la humedad la cual debe de oscilar entre el 60%.

**3.11** Cada ocho días se debe de remover la mezcla y taparse de forma inmediata, requiriéndose por lo menos un promedio de 50 días para obtener una composta de buena calidad.

#### **4. BPA PARA LA APLICACIÓN Y MANEJO DEL ABONO ORGÁNICO TRATADO Y SIN TRATAMIENTO EN LAS HUERTAS DE NOPAL TUNERO**

**4.1** Se debe adicionar de 15 a 18 Kg. de estiércol por planta de nopal, aplicando la dosis mayor a plantas de mas de 5 años.

**4.2** En el caso de estiércol de gallina se debe aplicar de 5 a 6 Kg. empleando la dosis mayor a plantas de más de 5 años.

**4.3** El estiércol o composta debe de ser aplicado en 10 puntos alrededor de la planta a una distancia de 80 cm. de sus base (bitácora 3).

**4.4** El estiércol o composta independientemente de que haya sido tratado o no, tiene que ser cubierto con tierra al momento de su aplicación.

**4.5** La composta o abono sin tratar deben aplicarse por lo menos 120 días antes de la cosecha de la tuna (periodo de reposo). En el caso de material composteado, este debe aplicarse por lo menos 90 días antes de la cosecha.

**4.6** El personal encargado del manejo de estiércol o composta, debe cambiarse de ropa y asearse de forma correcta antes de entrar en contacto con el material de empaque, las superficies de contacto con la tuna y con el producto.

Vo. Bo.

Vo. Bo.

GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA

GERENTE EN INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS  
DE LA EMPRESA

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA O ORGANIZACIÓN</b>			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD</b>			
<b>POES #: 4.3.8</b>	<b>ORIGINAL</b>	<b>FECHA:</b>	<b>PAGINAS: 2</b>
<b>TITULO: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE RASTREO PARA LA TUNA BLANCA</b>			
<b>AREA APLICABLE: CAMPO</b>			

### OBJETIVO

Contar con una clave de identificación para el producto, que permita su rastreo y en determinado momento la identificación de la posible etapa en el sistema de producción en que pueda ocurrir algún tipo de contaminación.

### PELIGRO

Físico, Químico y Microbiológico, ya que si no se contara con un sistema de rastreo eficiente, sería imposible poder detectar la etapa de producción en donde se pueda suscitar algún problema de contaminación y establecer a tiempo un método correctivo y preventivo que permita controlar el peligro.

### 1. METODOLOGÍA

1.1 En un calendario durante los meses de cosecha, asigne un número de tres dígitos seleccionados al azar para cada uno de los días.

SEPTIEMBRE 2004						
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
			1-123	2-456	3-789	4-369
5-852	6-741	7-321	8-654	9-987	10-963	11-258
12-147	13-951	14-753	15-368	16-148	17-742	18-962
19-632	20-698	21-874	22-214	23-624	24-684	25-862
26-842	27-268	28-248	29-503	30-507		

1.2 Establezca una clave para identificar la huerta de donde procede el producto, cuidando que el predio mantenga la misma clave para cada año, por ejemplo:

- (INOAA) Huerta La Hierbabuena

- (INOAB) Huerta Las Margaritas

1.3 Establezca un número de dos dígitos para identificar la ha<sup>-1</sup> de la que procede el producto también, manteniéndose el mismo número para cada año, por ejemplo:

- (01) Lote 3

- (02) Lote 12

- (06) Lote 5

1.4 Se debe establecer una clave para identificar el tipo de producto de que se trate, siendo en este caso para la tuna:

- TNA

## 2. EJEMPLO

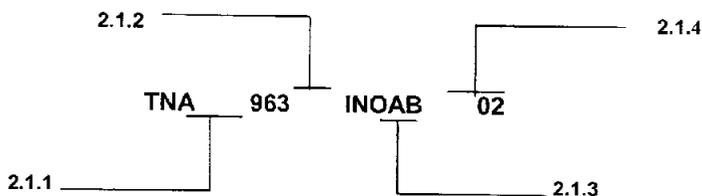
2.1 Entonces si por ejemplo se establece un código para el producto: TNA963INOAB02, se sabe que:

2.1.1 El producto es Tuna

2.1.2 La fecha de cosecha es el viernes 10 de septiembre del 2004

2.1.3 Huerta Las Margaritas

2.1.4 El lote de origen es el número 12



Vo. Bo.

Vo. Bo.

GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA

GERENTE EN INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS  
DE LA EMPRESA

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD</b>			
<b>POES #: 4.3.9</b>	<b>ORIGINAL</b>	<b>FECHA:</b>	<b>PAGINAS: 6</b>
<b>TITULO: BPA PARA EL MANEJO Y PROTECCIÓN DE LA TUNA</b>			
<b>AREA APLICABLE: CAMPO</b>			

### **OBJETIVO**

Establecer una metodología de trabajo con fundamento en BPA, BPM y BPH, que permitan controlar los peligros de contaminación al manipular los frutos de tuna durante su proceso de producción y empaque.

### **PELIGRO**

Microbiológico, Químico y Físico. El manejo del producto sin poner en práctica medidas sanitarias y de manejo orientadas a reducir los peligros de contaminación, se pueden convertir en detonantes muy eficaces en la contaminación de los frutos de tuna.

### **1. BPA DEL PERSONAL DURANTE LA COSECHA**

1.1 El personal que labora en la cosecha de la tuna, tiene que utilizar de forma obligatoria el siguiente equipo de protección:

- Mandil
- Guantes
- Calzado cerrado o botas
- Gorra
- Cubre boca

1.2 No se permite defecar en las huertas o en sus alrededores.

1.3 El trabajador que labore durante la cosecha deberá de lavarse las manos de forma obligatoria de acuerdo a lo establecido en el POE's 4, en los siguientes casos:

- Antes de iniciar sus labores

- Después de ir al baño
- Al ingresar a cualquiera de las áreas de trabajo
- Después de consumir alimentos
- Después de cada descanso
- Después de toser o estornudar en sus manos
- Al tocar superficies antihigiénicas
- Después de utilizar algún tipo de agroquímico
- Al tocarse Partes cubiertas del cuerpo

1.4 El trabajador debe desechar cualquier fruto de tuna durante la cosecha en los siguientes casos:

- Si tiene contacto con el suelo,
- Si tiene contacto con estiércol
- Si tiene contacto con fluidos corporales,
- Si tiene contacto con superficies antihigiénicas y
- Si sufre alguna rasgadura o herida

1.5 Al transportar el producto a la unidad de empaque, el empleado debe de cubrir con una manta o lona la caja del vehículo.

1.6 El trabajador debe de asignarle al producto cosechado una clave de rastreo.

## **2. BPA PARA LOS CONTENEDORES EMPLEADOS EN EL MANEJO Y TRANSPORTE DE LA TUNA**

2.1 Los contenedores empleados para la cosecha y transporte de los frutos de tuna, deberán utilizarse exclusivamente para este fin y deberán de ser marcados para su correcta identificación.

2.2 Los contenedores destinados para la cosecha y transporte del producto siempre deberán estar limpios y en buen estado.

2.3 Los contenedores dañados deberán ser sometidos aun proceso de reparación y en casos extremos deberán de ser sustituidos.

**2.4** Los contenedores para la cosecha y transporte de la tuna deberán de ser almacenados en un lugar cerrado bajo llave, limpio y evitando que tengan contacto directo con el suelo.

**2.5** No se debe de utilizar contenedores de madera o materiales demasiado porosos que impidan su correcta higienización.

### **3. BPA PARA LOS VEHICULOS EMPLEADOS EN LA PRODUCCIÓN DE TUNA**

**3.1** Todos los Vehículos que se emplean en el transporte de los contenedores, herramienta y equipo para la cosecha y los frutos de tuna, deben de estar limpios y en buen estado.

**3.2** No se deberá de emplear el mismo vehiculo para transportar estiércol o abono orgánico, productos químicos y los frutos de tuna, y si este fuera el caso antes debe de ser higienizada de forma adecuada la caja del vehiculo.

**3.3** En todo momento se debe de contar con tarimas o alguna película plástica limpia para aislar los contenedores con el producto del suelo de la caja del vehículo.

**3.4** Los vehículos empleados en el cultivo y transporte de la tuna, no deberán de circular a más de 10 Km/hr., en las inmediaciones de las huertas y de la unidad de empaque.

### **4. BPA PARA LAS HERRAMIENTAS EMPLEADAS EN ESTE SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

**4.1** Todas las herramientas empleadas en la cosecha de la tuna, deben de estar sometidas a un programa de higienización (POE's 10) y mantenimiento.

**4.2** Todas las herramientas empleadas en la cosecha deben ser almacenadas en un lugar bien cerrado y bajo llave.

### **5. BPA EN LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO EN EL EMPAQUE**

**5.1** Al momento de la recepción de los frutos de tuna en el andén de la unidad de empaque, se debe de verificar que tenga asignada su clave de rastreabilidad.

**5.2** El personal encargado de la recepción del producto debe contar con el siguiente equipo de protección;

- Mandil
- Guantes
- Calzado cerrado o botas
- Gorra
- Cubre boca

**5.3** Se debe evitar que los contenedores con los frutos de tuna, tengan contacto directo con el suelo durante la recepción.

**5.4** El producto previo a su desespinado debe de ser colocado en la unidad de empaque respetando su clave de rastreabilidad.

**5.5** El producto final se debe de monitorear de forma constante, con la finalidad de evitar la contaminación cruzada o detectar algún factor de riesgo que ponga en peligro la contaminación del producto (bitácora 11)

## **6. BPA DURANTE EL DESESPINADO DE LA TUNA**

**6.1** El personal encargado de alimentar la máquina desespinaadora debe de contar con el siguiente equipo de protección;

- Mandil
- Guantes
- Calzado cerrado o botas
- Gorra
- Cubre boca

**6.2** La maquina desespinaadora debe de ser alimentada con el producto a modo que al momento de empaclar los frutos de tuna se respete su clave de rastreabilidad asignada.

**6.3** Al momento de alimentar la máquina desespinaadora, se debe evitar que el producto tenga contacto con el suelo, desechando todas las tunas que caigan al suelo o que tengan contacto con algún fluido corporal o superficie antihigiénica.

## **7. BPA EN EL MANEJO DEL MATERIAL DE EMPAQUE**

**7.1** Todo el material empleado para empacar los frutos de tuna, deben de estar guardados en un lugar cerrado y bajo llave.

**7.2** Se debe evitar que el material de empaque durante su almacenamiento tenga contacto directo con el suelo.

**7.3** Todo el material de empaque en mal estado o sucio, deberá de ser desechado.

**7.4** Al transportar el material de empaque a las instalaciones de la empacadora, se debe de cubrir con una lona o manta para evitar su contaminación con polvo.

**7.5** Todo el material empleado en el empaque de la tuna, debe de ser de grado alimenticio.

## **8. BPA DURANTE EL EMPACADO Y FLEJADO DE LA TUNA**

**8.2** Todo el personal que labora en contacto directo con los frutos de tuna, con el material de empaque y las superficies de contacto con el producto durante su empaque, deben utilizar el siguiente equipo de protección;

- Cubre boca
- Guantes
- Cofia
- Mandil
- Calzado cerrado

**8.3** Todo el producto que tenga contacto directo con el suelo, cualquier fluido corporal o superficies de contacto antihigiénicas durante la etapa de empaque deberá de ser desechado.

**8.4** Se debe evitar que todo el producto final tenga contacto directo con el suelo.

**8.5** Todo el producto empacado debe de ser rotulado con su clave de rastreabilidad.

8.6 El material que se utilice para el flejado del producto terminado debe de estar limpio en buen estado y ser almacenado en un lugar limpio y cerrado bajo llave.

## 9. BPA DURANTE EL EMBARQUE DEL PRODUCTO

9.1 Se debe de supervisar que la caja del vehiculo que trasportara el producto terminado este limpio y en buenas condiciones para transportar el producto terminado.

9.2 Para el transporte del producto terminado, de preferencia no se debe de emplear vehiculos que transporten canales de carne en fresco, huevo o viseras, a menos que se someta a una higienización previa que garantice la inocuidad de los frutos de tuna (POE's 10).

9.3 Se debe de verificar que el termokin se encuentre en buen estado y que se mantenga la temperatura optima para el fruto de tuna en la caja del vehiculo durante todo el tiempo que dure su traslado al mercado final.

9.4 Se debe evitar que el producto final tenga contacto directo con el suelo y paredes de la caja del vehiculo.

Vo. Bo.

Vo. Bo.

GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA

GERENTE EN INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS  
DE LA EMPRESA

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>			
<b>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD</b>			
<b>POES #: 4.3.10</b>	<b>ORIGINAL</b>	<b>FECHA:</b>	<b>PAGINAS: 6</b>
<b>TITULO: HIGIENIZACION DE SANITARIOS, DE LAS SUPERFICIES QUE TIENEN CONTACTO CON LA TUNA O EL MATERIAL DE EMPAQUE.</b>			
<b>ÁREA APLICABLE: CAMPO Y EMPAQUE</b>			

### **OBJETIVO**

Establecer los métodos que permitan mantener siempre higienizadas las superficies que tienen contacto con los frutos de tuna y los materiales que son empleados para su empaque, así como los baños y áreas de descanso.

### **PELIGRO**

De origen químico, físico, y microbiológico, ya que el hecho de no mantener higiénicas las superficies de contacto con el producto o su material de empaque, puede provocar serios problemas de contaminación debido a la acumulación de polvo. Sustancias químicas o ahuates (espinas).

### **1. MEDIDAS DE SEGURIDAD RECOMENDADAS PARA LOS PROCEDIMIENTOS DE HIGIENIZACIÓN**

**1.1** Siempre que mezcle o utilice los productos de higienización y aire comprimido emplee el siguiente equipo de seguridad

- Visor o máscara completa
- Traje a prueba de agua
- Botas de hule o goma
- Casco plástico de protección

**1.2** Efectué la mezcla del producto sanitizante lejos de los frutos de tuna, huertos, alimentos, animales o personas.

**1.3** En el caso de la higienización de maquinaria, vehículos o equipo eléctrico, el trabajador debe asegurarse de que estos se encuentren apagados, desconectando siempre cualquier cable eléctrico.

1.4 Coloque bolsas plásticas sobre motores, conectores y cajas eléctricas, retirándolas hasta que se complete el trabajo de higienización.

1.5 Se debe de tener cuidado de utilizar sanitizante que no provoquen corrosión en el equipo o superficies a higienizar y aplicar solo la dosis adecuada.

1.6 En la siguiente tabla se especifica el tipo de sanitizante recomendado en dosis y de acuerdo al tipo de equipo a higienizar:

AREA	SANITIZANTE	CONCENTRACIÓN
Contenedores, mesas, tarimas y cajas de vehículos	Sanitizante Acido Clorinado activo	130 ppm
	Iodópro	200 ppm
Bandas transportadoras	Iodóforo	25 ppm
Paredes y pisos	Cloro activo	200 ppm
	Cuaternario de Amonio (Quat.)	200 ppm
Superficies porosas	Cuaternario de Amonio	200 ppm
	Cloro activo	200 ppm
Uso general a bajo costo	Hipoclorito de sodio	100-200 ppm

## 2. HIGIENIZACIÓN DE PISOS Y PAREDES

2.1 Recoger de forma manual todo el desperdicio grande de material de empaque o cualquier otro que se genere y en seco todo el material de desecho del los frutos de tuna.

2.2 Remueva todos los contenedores y colóquelos en su lugar.

2.3 Mojar el piso o la pared a higienizar teniendo especial cuidado en las compuertas o coladeras del drenaje.

2.4 Aplicar detergente a las superficies a higienizar previamente humedecidas dejándolo actuar por 5 minutos, tallando posteriormente de forma enérgica con un cepillo o escoba para fregar por lo menos durante 10 minutos.

2.5 Enjuague perfectamente los pisos o paredes con agua limpia corriente, teniendo especial cuidado de que no queden residuos de detergente, ya que su acumulación podría provocar la contaminación de los frutos de tuna.

2.6 Asegúrese de que no existan charcos o acumulación de agua en los pisos, secando el exceso con un trapeador o jerga limpia.

2.7 Aplique de forma homogénea sanitizante en toda la superficie previamente lavada.

- 2.8 Permita secar los pisos y paredes a temperatura ambiente.
- 2.9 La higienización de pisos y paredes en la unidad de empaque, cuarto frío, y anden de carga y descarga, debe efectuarse de forma semanal.
- 2.10 Todas las actividades de higienización deben de registrarse en la bitácora 6.

### **3. HIGIENIZACIÓN EN BANDAS TRANSPORTADORAS**

- 3.1 Remueva en seco cualquier residuo de frutos de tuna.
- 3.2 Humedezca de forma uniforme las bandas transportadoras por ambos lados, teniendo especial cuidado en las uniones y pliegues.
- 3.3 Aplique detergente en toda la superficie de las bandas por ambos lados dejándolo actuar por 5 minutos, talle enérgicamente con un cepillo por lo menos durante 10 minutos teniendo especial cuidado en los rodillos y ejes de la banda.
- 3.4 Enjuague perfectamente la banda con agua limpia a presión, siguiendo el flujo del producto.
- 3.5 Asegúrese de que no exista acumulación de agua en las bandas, secando el exceso con un trapeador o jerga limpia.
- 3.6 Aplique de forma homogénea sanitizante en toda la superficie de la banda.
- 3.7 Permita secar la banda a temperatura ambiente.
- 3.8 La higienización de las bandas transportadoras debe efectuarse después de cada jornada de trabajo y registrarse en la bitácora 6.

### **4. HIGIENIZACIÓN DE CONTENEDORES PARA EL PRODUCTO**

- 4.1 Remueva en seco cualquier residuo de frutos de tuna, de lodo o basura de los contenedores.
- 4.2 Humedezca de forma uniforme los contenedores.
- 4.3 Aplique detergente de forma uniforme en toda la superficie de los contenedores y talle enérgicamente con un cepillo.
- 4.4 Enjuague perfectamente los contenedores con agua a presión.

4.5 Aplique de forma homogénea sanitizante en ~~toda~~ la superficie de los contenedores (tanto en contenedores plegables y no plegables, se puede utilizar una tina con solución sanitizante y remojar ~~ahí~~ los contenedores).

4.6 Permita secar los contenedores a temperatura ambiente, teniendo cuidado de que no tengan contacto directo con el suelo.

4.7 La higienización de los contenedores debe ~~efectuarse~~ antes de cada ciclo de producción a pesar de que estos se hallan ~~guardado~~ limpios y en un lugar cerrado y después de cada jornada de trabajo ~~durante~~ el ciclo de producción registrándose en la bitácora 5.

## 5. HIGUENIZACIÓN DE MESAS Y TARIMAS

5.1 Remueva en seco cualquier residuo de frutos de ~~tuna~~, lodo o basura de las mesas o tarimas.

5.2 Humedezca de forma uniforme la superficie de las ~~mesas~~ o tarimas.

5.3 Aplique detergente de forma uniforme en ~~toda~~ la superficie de las mesas o tarimas y talle enérgicamente con un cepillo.

5.4 Enjuague perfectamente las mesas y tarimas con ~~agua~~ a presión.

5.5 Aplique de forma homogénea sanitizante en ~~toda~~ la superficie a higienizar.

5.6 Permita secar las mesas y tarimas a temperatura ambiente.

5.7 La higienización de las mesas y tarimas ~~debe~~ efectuarse antes de cada ciclo de producción a pesar de que estos se hallan ~~guardado~~ limpios y en un lugar cerrado y después de cada jornada de ~~trabajo~~ durante el ciclo de producción (bitácora 6).

## 6. HIGIENIZACIÓN DE LAS CAJAS DE LOS VEHICULOS

6.1 Remueva en seco cualquier residuo de frutos de ~~tuna~~, lodo o basura de las cajas de los vehículos.

6.2 Humedezca de forma uniforme la superficie de ~~las~~ caja del vehiculo a higienizar.

6.3 Aplique detergente de forma uniforme en ~~toda~~ la ~~superficie~~ de la caja y talle enérgicamente con un cepillo.

- 6.4 Enjuague perfectamente la caja del vehículo con agua a presión.
- 6.5 Aplique de forma homogénea sanitizante en toda la superficie del vehículo a higienizar.
- 6.6 Permita secar las mesas y tarimas a temperatura ambiente.
- 6.7 La higienización de las cajas de los vehículos debe efectuarse después de cada jornada de trabajo durante todo el ciclo de producción (bitácora 7).

## **7. HIGIENIZACION DE SANITARIOS**

- 7.1 Recoja en seco toda la basura de la superficie que se va a higienizar depositándola en los botes de basura.
- 7.2 Vierta el contenido de los botes de basura en los contenedores destinados para este fin.
- 7.3 Enjuague con agua corriente los lavabos, excusados, urinales, pisos y paredes.
- 7.4 Aplique detergente a todas las superficies de los baños a higienizar, tallando enérgicamente con un cepillo.
- 7.5 Enjuague con agua a presión teniendo el cuidado de retirar perfectamente todo el detergente de las superficies del sanitario.
- 7.8 Evite que existan encharcamientos de agua en los pisos de los sanitarios, retirando el exceso de agua con una jerga limpia o un trapeador en buen estado.
- 7.9 Aplique de forma uniforme, sanitizante en los lavabos, excusados, urinales, pisos y paredes registrándose esta actividad de forma diaria en la bitácora 16.

## **8. HIGIENIZACION DEL COMEDOR Y DE AREAS DE DASCANSO**

- 8.1 Recoja en seco toda la basura de la superficie que se va a higienizar depositándola en los botes de basura.
- 8.2 Vierta el contenido de los botes de basura en los contenedores destinados para este fin.
- 8.3 Enjuague con agua corriente las mesas, sillas, utensilios de cocina, la barra del comedor, pisos y paredes.

**8.4** Aplique detergente a todas las superficies a higienizar, tallando enérgicamente con un cepillo.

**8.5** Enjuague con agua a presión teniendo el cuidado de retirar perfectamente todo el detergente de las superficies en donde se aplicó.

**8.6** Evite que existan encharcamientos de agua en los pisos del comedor, o de las áreas de descanso, retirando el exceso de agua con una jerga limpia o un trapeador en buen estado.

**8.7** Aplique de forma uniforme, sanitizante en todas las superficies higienizadas registrándose esta actividad de forma diaria en la bitácora 16.

**Vo. Bo.**

**Vo. Bo.**

**GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA**

**GERENTE EN INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS  
DE LA EMPRESA**

#### 4.4 BITÁCORAS DE REGISTRO

NOMBRE DE LA EMPRESA

BITACORA 4.4.1: APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS, HERBICIDAS Y FUNGICIDAS

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN: \_\_\_\_\_

DOMICILIO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN \_\_\_\_\_

CLAVE DEL SISTEMA DE RASTREABILIDAD: \_\_\_\_\_ SUPERFICIE EN ha<sup>-1</sup>: \_\_\_\_\_

CULTIVO: \_\_\_\_\_

PRODUCTO UTILIZADO	DOSIS RECOMENDADA	DOSIS APLICADA POR HA <sup>-1</sup>	DÍAS A COSECHA	FECHA DE APLICACION	NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL GERENTE DE INOCUIDAD

**NOMBRE DE LA EMPRESA**

**BITACORA 4.4.2: APLICACIÓN DE FERTILIZANTES QUÍMICOS**

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN: \_\_\_\_\_

DOMICILIO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN \_\_\_\_\_

CLAVE DEL SISTEMA DE RASTREABILIDAD: \_\_\_\_\_ SUPERFICIE EN ha<sup>-1</sup>: \_\_\_\_\_

CULTIVO: \_\_\_\_\_

PRODUCTO UTILIZADO	DOSIS RECOMENDADA	DOSIS APLICADA POR HA <sup>-1</sup>	DIAS A COSECHA	FECHA DE APLICACION	NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL GERENTE DE INOCUIDAD

**NOMBRE DE LA EMPRESA**

**BITACORA 4.4.3: APLICACIÓN DE FERTILIZANTES ORGANICOS**

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN: \_\_\_\_\_

DOMICILIO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN \_\_\_\_\_

CLAVE DEL SISTEMA DE RASTREABILIDAD: \_\_\_\_\_ SUPERFICIE EN ha<sup>1</sup>: \_\_\_\_\_

CULTIVO: \_\_\_\_\_

PRODUCTO UTILIZADO	TIPO DE TRATAMIENTO	DOSIS APLICADA POR HA <sup>-1</sup>	DIAS A COSECHA	FECHA DE APLICACION	NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE

\_\_\_\_\_

FIRMA DEL GERENTE DE INOCUIDAD

**NOMBRE DE LA EMPRESA**

**BITACORA 4.4.4: EQUIPO DE PROTECCIÓN UTILIZADO EN EL USO Y MANEJO DE AGROQUÍMICOS**

RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN: \_\_\_\_\_

DOMICILIO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN \_\_\_\_\_

SUPERFICIE EN ha<sup>1</sup>: \_\_\_\_\_ CULTIVO: \_\_\_\_\_

EQUIPO DE PROTECCIÓN	SI	NO	ACTIVIDAD REALIZADA	PRODUCTO (SUSTANCIA ACTIVA)	FECHA	HORA
Pantalones largos						
Camisa de manga larga						
Guantes impermeables de hule grueso						
Sombrero impermeable de ala ancha o gorra						
Botas de hule sin forro de algodón						
Gafas						
Lentes de seguridad						
Careta						
Mascarilla para polvo o respiradores						

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL GERENTE DE INOCUIDAD























**NOMBRE DE LA EMPRESA**  
**BITACORA 4.4.16: INSPECCON DIARIA**

SEMANA No. \_\_\_\_\_

**ESTA BITACORA DEBE DE SER LLENADA POR EL GERENTE DE INOCUIDAD DE LA EMPRESA**

AREA DE RECEPCION Y EMPAQUE	DOM	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
PISO LIMPIO Y LIBRE DE OBSTACULOS							
ESTACIONES DE ROEDORES EN BUEN ESTADO							
PAREDES, TECHOS Y VENTILADORES LIMPIOS							
CORTINAS CONTRA MOSCA EN BUEN ESTADO							
BOTES DE BASURA VASIOS Y EN SU LUGAR							
EQUIPO Y MAQUINARIA LIMPIO Y EN BUEN ESTADO							
ESTACIONES DE LAVADO DE MANOS ABASTECIDA Y EN BUEN ESTADO							
SE ENCUENTRAN LOS PROTECTORES DE LUCES EN BUEN ESTADO							
DISPOSICIÓN DE EQUIPO DE PROTECCION PARA EL PERSONAL							
LOS EXTINTORES SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO							
LAS SEÑALES SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR Y EN BUEN ESTADO							
LAS PUERTAS ESTAN BIEN CERRADAS							
<b>ALMACEN DE AGROQUÍMICOS</b>	<b>DOM</b>	<b>LUN</b>	<b>MAR</b>	<b>MIE</b>	<b>JUE</b>	<b>VIE</b>	<b>SAB</b>
PISO LIMPIO Y LIBRE DE OBSTACULOS							
PAREDES, TECHOS Y VENTILADORES LIMPIOS							
LOS AGROQUIMICOS ESTAN EN ORDEN Y AISLADOS DEL PISO							
LOS ENVASES DE LOS AGROQUIMICOS SE ENCUENTRAN BIEN CERRADOS Y EN BUEN ESTADO							
LOS EXTINTORES SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO							
LAS PUERTAS ESTAN BIEN CERRADAS							
<b>ALMACEN DE MATERIALES DE EMPAQUE</b>	<b>DOM</b>	<b>LUN</b>	<b>MAR</b>	<b>MIE</b>	<b>JUE</b>	<b>VIE</b>	<b>SAB</b>
PISO LIMPIO Y LIBRE DE OBSTACULOS							

ESTACIONES DE ROEDORES EN BUEN ESTADO							
PAREDES, TECHOS Y VENTILADORES LIMPIOS							
EL MATERIAL DE EMPAQUE ESTA AISLADO DEL PISO Y PAREDES							
LAS SEÑALES SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR Y EN BUEN ESTADO							
LOS EXTINTORES SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO							
LAS PUERTAS ESTAN BIEN CERRADAS							
<b>ALMACEN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA</b>	<b>DOM</b>	<b>LUN</b>	<b>MAR</b>	<b>MIE</b>	<b>JUE</b>	<b>VIE</b>	<b>SAB</b>
PISO LIMPIO Y LIBRE DE OBSTACULOS							
PAREDES, TECHOS Y VENTILADORES LIMPIOS							
EL MATERIAL DE LIMPIEZA SE ENCUENTRA EN ORDEN Y AISLADO DEL PISO							
LAS SEÑALES SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR Y EN BUEN ESTADO							
LOS EXTINTORES SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO							
LAS PUERTAS ESTAN BIEN CERRADAS							
<b>BAÑOS</b>	<b>DOM</b>	<b>LUN</b>	<b>MAR</b>	<b>MIE</b>	<b>JUE</b>	<b>VIE</b>	<b>SAB</b>
PISO LIMPIO Y LIBRE DE OBSTACULOS							
LAVAMANOS, EXCUSADOS Y URINARIOS LIMPIOS Y EN BUEN ESTADO							
DISPOSICION DE JABON, SANITIZANTE TOALLAS DESECHABLES PARA MANOS Y PAPEL HIGIENICO							
BOTES DE BASURA VASIOS Y EN SU LUGAR							
ESTAN LAS COLADERAS LIBRES DE BASURA							
<b>AREA DE COMEDOR Y DESCANSO</b>	<b>DOM</b>	<b>LUN</b>	<b>MAR</b>	<b>MIE</b>	<b>JUE</b>	<b>VIE</b>	<b>SAB</b>
PISO LIMPIO Y LIBRE DE OBSTACULOS							
BOTES DE BASURA VASIOS Y EN SU LUGAR							
PAREDES, TECHOS Y VENTILADORES LIMPIOS							
MESAS LIMPIAS Y ORDENADAS							
ESTACIONES DE ROEDORES EN BUEN ESTADO							
LAS SEÑALES SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR Y EN BUEN ESTADO							
LOS EXTINTORES SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO							

LAS PUERTAS ESTAN BIEN CERRADAS							
<b>ALREDEDORES Y TERRENOS ALEDAÑOS AL EMPAQUE</b>	<b>DOM</b>	<b>LUN</b>	<b>MAR</b>	<b>MIE</b>	<b>JUE</b>	<b>VIE</b>	<b>SAB</b>
ESTACIONES DE ROEDORES EN BUEN ESTADO							
TERRENOS ALEDAÑOS SIN BASURA							
TERRENOS ALEDAÑOS SIN ESTANCAMIENTOS DE AGUA							
BOTES DE BASURA VASIOS Y EN SU LUGAR							
LAS SEÑALES SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR Y EN BUEN ESTADO							
CERCAS EN BUEN ESTADO							
<b>AREA DE ARMADO DE CAJAS PARA EMPAQUE</b>	<b>DOM</b>	<b>LUN</b>	<b>MAR</b>	<b>MIE</b>	<b>JUE</b>	<b>VIE</b>	<b>SAB</b>
PISO LIMPIO Y LIBRE DE OBSTACULOS							
PAREDES, TECHOS Y VENTILADORES LIMPIOS							
BOTES DE BASURA VASIOS Y EN SU LUGAR							
LAS SEÑALES SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR Y EN BUEN ESTADO							
DISPOSICIÓN DE EQUIPO DE PROTECCION PARA EL PERSONAL							

---

FIRMA DEL GERENTE DE INOCUIDAD



**NOMBRE DE LA EMPRESA**  
**BITACORA 4.4.18: REPORTE DE INCUMPLIMIENTO DEL EMPLEADO**

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL EMPLEADO: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL SUPERVISOR: \_\_\_\_\_

EL EMPLEADO INCURRIO EN LA SIGUIENTE FALTA AL REGLAMENTO:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

SI EL TRABAJADOR INCURRE EN TRES OCACIONES EN LA MISMA FALTA, EN EL LAPSO DE 30 DÍAS, SERA ACREEDOR A UNA SANCION ECONOMICA DESIGNADA POR EL JEFE DE PERSONAL.

EL SUPERVISOR A NOTIFICADO AL EMPLEADO DEL MOTIVO DEL LEVANTAMIENTO DE ESTA FALTA ADMINISTRATIVA RESPALDADA EN EL REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD DE LA EMPRESA, FIRMANDO AMBAS PARTES DE CONFORMIDAD.

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL GERENTE DE INOCUIDAD

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL EMPLEADO

## ANALISIS

Debido a los altos volúmenes de producción y la definida estacionalidad en la que se presenta la oferta de tuna blanca en nuestro país, se ha generado una disminución sustancial de la ganancia, debido al precio que se oferta en los mercados, por tal condición es necesaria la búsqueda de sistemas más rentables. Sin embargo, en el caso particular del valle de Teotihuacan, se presenta una gran dificultad por el monocultivo establecido en él, provocando una aparente competencia desleal al ofertarse fruta de baja calidad a precios inferiores de los que podría alcanzar si se tuviera una normatización del producto, lo cual no resulta factible en un país como el nuestro que no tiene estandarizado, social y económicamente, sus productos de consumo, más aun aquellos provenientes del campo y en menor medida los de aprovechamiento en fresco.

Ante tal situación, no es posible establecer, sistemas de menor costo, que nos generen mayor producción debido a las implicaciones propias del sistema que es llevado en el valle de Teotihuacan, en donde persiste la aplicación de tecnologías tradicionales y que no tienen un importante avance al aplicar métodos altamente tecnificados, como lo refiere Aguilar (2003); de tal forma, la posibilidad de alcanzar mayores ganancias es la de ser competitivo en los mercados tanto nacionales como los internacionales, específicamente en los lugares donde, por condiciones agroecológicas, es imposible establecer un cultivo de tuna blanca, pero existe una demanda importante de dicho fruto, particularmente para consumo en fresco. Sin embargo, hoy los mercados, específicamente de los países desarrollados, no solo exigen una calidad por presentación de producto, en ellos se encuentra en auge una conciencia de alimentos saludables (FDA, 2000).

Las exigencias de nichos de mercados mas especializados y mejor remunerados, han centrado sus reglas de comercialización en el tema de la producción de frutas y hortalizas para consumo en fresco con altos estandartes de calidad, pero además con propiedades inocuas (seguridad agroalimentaria), por tanto han

cambiado por completo las reglas de producción y comercialización para aquellos productores agrícolas que pretendan seguir subsistiendo en buena medida de esta actividad. Un caso muy claro de esta situación al interior del país, es la que refiere Nicolás Alemán (2001) sobre el grupo Cifra Walkmart, el cual preocupado por mantener los altos estándares de calidad en la línea de productos para consumo en fresco que ofertan y por la salud de sus clientes con la finalidad de alcanzar el liderazgo de este tipo de comercios en nuestro país, han cambiado por completo el esquema de comercialización en lo referente a productos agropecuarios, pues debido a que los llamados coyotes (intermediarios) nunca han sido capaces de garantizar la procedencia, mucho menos de aclarar las características del sistema de producción que los originó, por ejemplo el tipo de agroquímicos utilizados en su producción, por tanto han optado por privilegiar la compra en forma directa a aquellos productores que sean capaces de garantizar un sistema de frutas y verduras para consumo humano en fresco basado en las BPA, BPM y BPH, generando con esto grandes beneficios tanto para la propia empresa, como al productor y especialmente para el consumidor.

Sin embargo, poder establecer un sistema agrícola bajo los principios de BPA, BPM Y BPH, no es tarea fácil, en virtud que deben ser dirigidos para cada especie, variedad y región en particular, por ello, la creación de este manual, es de gran relevancia para los productores de tuna del valle de Teotihuacan, ya que por medio de este documento se permite auditar los procesos del cultivo de tuna de pulpa blanca *Opuntia sp.*, bajo las características ecológicas, económicas y sociales de dicha región, con el cual se podrá alcanzar la certificación oficial en el programa de inocuidad de los alimentos ante el Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), posibilitando con este documento el acceso de los productores de tuna de la región, a cautivar mercados nunca antes alcanzados por productores a nivel mundial y no por que exista la demanda de tuna en este tipo de mercados tan diferenciados, sino porque ningún productor de esta fruta ha logrado producir con calidad, higiene y seguridad alimentaria, siendo, además, capaz de garantizarlo de forma escrita y respaldada

ante un organismo oficial por medio de dicho certificado, permitiendo con esto la capitalización de los productores y el incremento de su capacidad y tecnología en la producción de tuna, sin olvidar otros beneficios como la notable mejora en su calidad de vida, la desistencia de la migración de la población, la proyección de esta fruta a nivel nacional e internacional, la dessaturación del mercado regional, además de servir como un marco de referencia para otras zonas de producción, no solo de tuna de pulpa blanca, ayudando así, al desarrollo integral de otras regiones similares a nivel nacional.

Este manual cumple con las normatividades establecidas en el programa de BPA, BPM y BPH enunciadas por el SENASICA (2002), cubriendo con 3 aspectos prioritariamente: 1) detección y análisis de los peligros potenciales de contaminación para la tuna destinada al consumo humano en fresco durante su sistema de producción y manufactura y la ubicación de estos en un diagrama de flujo; 2) enunciar de forma clara, las actividades encaminadas para el control de los peligros de contaminación, por medio de Procesos de Operación Estándar relacionados con la Sanidad (POE's); y 3) conformación de evidencia escrita, vital para la credibilidad y comprobación de la implementación del contenido del documento.

Los método indirectos fueron la base más importante para detección de los peligros de contaminación en el sistema de producción y manufactura de tuna blanca destinada para el consumo humano en fresco, pues son los productores quienes conocen fehacientemente los antecedentes de los lugares de producción y empaque para dicho producto, así como del sistema de producción característico en la región del valle de Teotihuacan. Los peligros más significativos fueron tres; de origen físico, químico y biológico.

#### **Peligros de origen físico para tuna blanca.**

Particularmente para este producto son las espinas pequeñas (ahuates) ubicadas en toda la superficie de los frutos de tuna, los cuales pueden desprenderse

fácilmente al momento de la cosecha, permanecer adheridas a la cáscara del producto, debido a un mal retiro de estas (desespinado), o al tratar de efectuar este proceso sin asegurarse de que los frutos de tuna ya estaban libres de humedad en su superficie, ocasionando daños tanto a los empleados encargados de la cosecha al no portar el equipo de protección requerido, dañando los ojos, cara, brazos y manos, al momento de clasificar y empacar la fruta que no fue desespinaada de forma adecuada y directamente al consumidor al manejar los contenedores con el producto o al retirar la cáscara para consumir la parte interna de la fruta, dañando manos, ojos e incluso partes de la boca como la lengua y los labios. Este tipo de peligro tiene altas posibilidades de que se presente con gran severidad, pudiendo causar daño tanto al trabajador, como al consumidor.

#### **Peligros de origen químico para tuna blanca.**

El mayor problema es la utilización indiscriminada de plaguicidas químicos altamente tóxicos como el Paratión metílico, esto se debe, principalmente, a que no existe ningún producto autorizado para el cultivo de nopal, aunado a la precaria economía de los productores. Además no se respetar los intervalos de seguridad o reentrada a la huerta, ni el empleo del equipo mínimo necesario para el manejo, manipulación y utilización de agroquímicos, lo cual se traduce en un riesgo inminente de intoxicación de los trabajadores agrícolas o residualidad química en los frutos de tuna lo cual podría afectar directamente al consumidor, más aun si este se encuentra dentro de los grupos considerados como vulnerables (adultos mayores, enfermos crónicos, niños o personas alérgicas).

#### **Peligros de origen biológicos para tuna blanca.**

El peligro bajo esta categoría es de origen microbiológico, específicamente la presencia de *Escherichia coli* O 157:H7, *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes* o *Vibrio vulnificus*, provocado por la falta de higiene de los trabajadores al momento de manipular los frutos de tuna y/o el material de empaque o debido a la incorrecta higienización de las superficies de contacto con la fruta y por la utilización de estiércol animal no tratado o bajo manejo de BPA.

En la segunda parte del manual se encuentran contenidos los mecanismos de control de los peligros detectados por medio de la aplicación de las BPA, BPM y BPH aplicadas a la cotidianidad del sistema de producción, por medio de acciones directas de prevención enunciadas de forma clara y simplificada en los POE's, incluyendo el mecanismo para la creación, modificación, mantenimiento y reemplazo de los POE's, así como el sistema de rastreo para los frutos de tuna blanca, el cual permitirá, en su momento, la detección rápida de una posible configuración de los peligros y la desviación en la aplicación de los controles preventivos, permitiendo tomar acciones correctivas para evitar su repetición y decidir el destino final del producto, que en su momento se hubiese contaminado. De igual forma ayudará a reforzar la confianza de los compradores y consumidores al demostrar un control estricto de la procedencia de la tuna.

La tercera parte que integra el manual de operaciones en BPM, BPA y BPH para tuna de pulpa blanca, tiene como finalidad básica el registro de actividades preventivas y correctivas enunciadas en los POE's, esta sección establece el único mecanismo aceptable de proveer evidencia fehaciente y visible que permita comprobar que el fruto de tuna fue producido y empacado bajo un sistema de inocuidad de los alimentos, pero sobre todo permite evaluar si los procedimientos y el proceso de producción de tuna de pulpa blanca se desarrollan en la práctica de acuerdo a lo establecido con el plan de BPA, BPM y BPH. Dichos registros tienen como finalidad el monitoreo, verificación y mantenimiento del cumplimiento de las actividades destinadas para el control de los peligros de contaminación detectados a lo largo del sistema de producción de tuna de pulpa blanca, sirviendo como documentos auditables que refuerzan el cumplimiento de lo establecido en los POE's y la seguridad del seguimiento de un sistema inocuo de producción y manufactura de tuna, auxiliado de inspecciones visuales y entrevistas a los integrantes de la empresa o unión de productores, con miras a conseguir la certificación oficial.

Los registros pueden conformarse por uno o más instrumentos de los señalados a continuación:

- Bitácoras de campo y empaque de cada actividad de control contenidas en los POE's.
- Gráficos obtenidos de la implementación de sistemas o aparatos de verificación continua, los cuales son comparados con límites críticos (LC) para cada peligro; dichos límites son previamente establecidos en reportes de estudios realizados y validados por instituciones reconocidas o por literatura pertinente sobre los criterios de cada LC, o de la precisión y exactitud de los métodos y equipo empleados para medir estos límites.
- Resultados de análisis microbiológicos y de residuos de plaguicidas efectuados a los frutos de tuna y las fuentes de agua empleadas en su producción, realizados en laboratorios autorizados.

Por lo anteriormente señalado, el manual no puede ser considerado para cualquier especie o región, pues debe efectuarse con todo conocimiento de causa y totalmente apegada a la realidad de cada empresa, región, o grupo de productores, pues si lo contenido en este documento no refleja la situación en la que el sistema de producción potencialmente a certificar se encuentra, será muy complicada la implementación de un programa de producción apegado a lo establecido por las BPM, BPA y BPH, ya que podrían pasarse por alto peligros significativos, que en determinadas circunstancias se situarían sin dificultades por encima de los límites permisibles, limitando o impidiendo la seguridad alimentaria de los frutos de tuna de pulpa blanca, poniendo en duda la eficiencia y conveniencia de la adopción de este tipo de programas.

Además, la integración por escrito de las estrategias o acciones preventivas y correctivas encaminadas a la prevención de la contaminación de los frutos de tuna, es el punto de partida para su etapa de implementación, ya que el intento de adopción de un programa de Inocuidad de los Alimentos, sin contar con un manual de operaciones de esta naturaleza, no pasaría de intentos aislados y sin orden,

carentes de una sistematización y disciplina adecuadas, necesaria para el logro del objetivo final, la seguridad del producto. Por ejemplo, en el POE que contiene el reglamento del personal, no solo se compromete al recurso humano de campo, en las actividades preventivas y de control de peligros, sino también al administrativo y gerencial, los cuales, si bien no participan en forma directa en las actividades de producción, si son responsables de proporcionar todos los insumos, instalaciones, capacitación y equipo requeridos para la obtención exitosa de frutos seguros para el consumidor, resultando indispensable que el personal de la empresa a estos niveles estén completamente convencidos de este sistema de producción.

Otro de los aspectos relevantes enunciados en los Procedimientos de Operación Estándar Relacionados con la Sanidad, es el mecanismo para implementar un sistema de rastreo eficiente para los frutos de tuna de pulpa blanca, lo cual permitirá investigar y analizar los peligros que incrementen el riesgo para la seguridad del producto, así como la forma de cómo se originó este inconveniente y proponer las estrategias para evitar su reincidencia. Además, el rastreo genera tranquilidad tanto a los distribuidores, como consumidores finales, de que el producto adquirido se encuentra bajo la categoría de alimento seguro.

En general, los registros deben de ser supervisados de forma continua por el personal capacitado para desempeñar cada tarea; de tal forma, la revisión diaria permite detectar de inmediato alguna irregularidad en las actividades de control y efectuar ajustes en tiempo y forma (bitácora 13); mientras que las revisiones semestrales ayudan a reafirmar o replantear el programa en BPA, BPM y BPH. Por tanto, la capacitación a todo el personal que integra la empresa o la unión de productores, en todos sus niveles jerárquicos, es determinante para la implementación exitosa de un sistema de producción de tuna de pulpa blanca con propiedades inocuas, ya que si por un lado, los trabajadores de campo no son capaces de comprometerse con un sistema de producción tan disciplinado como lo demandan las BPA, BPM y BPH, el programa se encontrará con serias

dificultades para su buen funcionamiento. Por otro lado, si los jefes de departamento nos tienen la capacidad para comprender lo determinante que resulta en un programa de estas características, el trabajo conjunto de las distintas áreas, a pesar de que en campo la inocuidad se este procurando a la tuna por lo menos dentro de los límites mínimos permisibles para su consumo en fresco. Si alguno de los actores que intervienen en el proceso, conceptúa de diferente forma el programa de inocuidad establecido para la empresa, puede generar el fracaso de las acciones que le anteceden y las que le preceden, llevando a la pérdida total de la inversión económica y humana.

Finalmente, se considera necesario establecer bajo programas de BPA, BPM y BPH, no solo en el cultivo en cuestión, pues con ello se logra garantizar productos frescos de buena calidad y con el valor agregado de la seguridad alimentaria, incrementando la credibilidad y clientela. En lo que respecta a los productores, posibilita a poder obtener un mejor pago por su producto, generando un mercado cautivo, posiblemente elitista, pero manteniendo la estabilidad entre la oferta y la demanda; además posibilitando a la eliminación de fugas de capital, derivadas del intermediarismo.

Aunado a la parte rentable del proceso, un sistema de producción basado en BPA y BPM, reduce en gran medida el consumo de alimentos contaminados, disminuyendo problemas de salud, sobre todo para aquellos grupos vulnerables y por otra lado, es participe de las actividades de sustentabilidad en los sistemas agrícolas, pues reduce el grado de contaminación al limitar de forma enérgica e injustificada el uso de plaguicidas, además de fomentar la correcta utilización y calibración de la maquinaria, los equipos y materiales, en cada fase del proceso.

## CONCLUSIONES

1. El manual de operaciones es el documento base para la producción de tuna blanca como un alimento en fresco seguro, a la vez que permite la auditoria de sistemas de producción inocuos de tuna blanca, en el Valle de Teotihuacan, para lograr la certificación oficial ante el SENASICA.
2. Los peligros de contaminación más representativos detectados en el sistema de producción de tuna de pulpa blanca en el Valle, fueron de origen físico (las espinas pequeñas), de origen químico, residuos de agroquímicos en las tunas y de origen microbiológico los patógenos presentes en la fruta, a causa de las malas prácticas de higiene en el personal y el uso de estiércoles no tratados.
3. Un sistema de rastreo implementado en el sistema de producción de tuna de pulpa blanca para el valle de Teotihuacan, incluido en el manual de operaciones en BPA, BPM y BPH, permitirá la ubicación inmediata de una posible configuración de algún peligro de contaminación, que eleve el riesgo de adulteración de los frutos de tuna, ayudando a detectar las causas que provocaron la desviación del control y permitiendo establecer mecanismos más eficientes para su control.
4. La organización y la capacitación en BPA, BPM y BPH entre los fruticultores y jornaleros de tuna de pulpa blanca del Valle, son de suma importancia para permitir la implementación adecuada de este tipo de programas agrícolas.
5. Un fruto de tuna de pulpa blanca con propiedades inocuas, generará mayores ingresos a los productores al obtener un valor agregado pagado por mercados diferenciados en materia de inocuidad.
6. Con todo esto se impulsará de forma significativa, la estandarización de los sistemas de producción para este cultivo en la región de Teotihuacan, ayudando con esto a incrementar la competitividad de los productores al obtener mayor numero de fruta con altos estándares de calidad y seguridad alimentaria.
7. El acceso a nichos de mercado exclusivos, permitirá la dessaturación del mercado regional de esta fruta, al reducir la oferta regional, ayudando con esto a su desarrollo económico.

8. El programa de BPA, BPM y BPH para la producción de tuna de pulpa blanca en el valle de Teotihuacan, coadyuvará al desarrollo sustentable de la región.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Z.A.A., 2003. Guía para la producción de nopal tunero en el Estado de México, comité editorial de la región centro INIFAP, México.
- Ayala-Huaytalla, M. y V.I. Flores-Flores 1989. Ciclo biológico del barenador de los cladodios de "tuna" (*Coleoptera nitidulidae*). Primer Congreso Nacional de Tuna y Cochinilla, Ayacucho, Perú.
- Bartz, J.A. and Showalter, R.K. 1981. Infiltration of tomatoes by bacteria in aqueous suspension. *Phytopathology*, 71:515.
- Beuchat, L.R. 1998. Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw: a review. World Health Organization. WHO/FSF/FOS/98.2.
- Corrales, G., 2000. Descripción y análisis de cosecha y manejo en fresco de tuna. In. S. Salazar and D. Lopez (eds). Conocimiento y aprovechamiento del nopal. 5to Congreso Nacional y 3er Internacional. Memoria de Resúmenes. UACH. Chapingo, México.
- Curso-taller Desarrollo e Implementación de Planes de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), Universidad Autónoma Chapingo, 2 al 4 de mayo de 2005.
- Diario Oficial de la Federación, 1995. Norma Mexicana NMX-FF-030-1995-SCFI.SEDAGRO, 2003. Acciones firmes de la SEDECO y la SEDAGRO para impulsar la venta de productos derivados de tuna y xoconostle. Secretaria de Desarrollo Económico del Estado de México. Méx.Gallegos, V.C. y J. Cervantes, 2003. La cadena productiva del nopal en Zacatecas: bases para un desarrollo sostenido, fundación produce Zacatecas, México.
- Escobar, A., Villalobos, V.M. y M. Villegas, 1986. *Opuntia sp.* Micropropagation by axillary proliferation. *Plant Cell and Organ Culture*.
- FDA, 2003. Metodología Análisis de Peligros y Puntos Críticos de control (HACCP). USA.
- Flores-Valdez, C.A., 2000, Growing, commercializing, an marketing cactus leaves in México. Proc. 3<sup>rd</sup> Annual Texas Prickly Pear Conference, Texas.
- Flores-Valdez, C.A., 2001, Historia del uso del nopal en México y el mundo. In. R. Samano (ed). Historia de l agricultura en México. UACH. Chapingo, México.
- Food and Drug Administration, U. S. Department of Agriculture, Centers for Disease Control and Prevention, October 26, 1998.

- FDA. 2001. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook-The "Bad Bug Book". U. S. Food and Drug Administration-Center for Food Safety and Applied Nutrition.
- García, V.M. y J.M. Delgado, 2003. Manual de almacenamiento y transporte de frutas y hortalizas frescas en materia de inocuidad, Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera, México 2003.
- Pimienta B. E., 1999. Agroecología cultivo y usos del nopal, editado por el marco de la red FAO de cooperación técnica internacional en nopal, Roma 1999.
- Primer Curso de Capacitación Para Coordinadores del Programa de Inocuidad Agrícola, Universidad de Guadalajara, 01, 02 y 03 de febrero, 2005.
- Platica Mejoramiento de la Calidad e Inocuidad de las Frutas y Hortalizas Frescas: un Enfoque Práctico, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Edificio de relaciones exteriores, Ciudad de México, 19 de mayo, 2005.
- Siller, J.H. y M.A. Báez, 2003<sup>a</sup>. Manual de buenas prácticas agrícolas, Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera, México.
- Siller, J.H. y M.A. Báez, 2003<sup>b</sup>. Manual de calidad, Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera, México.

## **GLOSARIO**

**INOCUIDAD:** Es la cualidad que tiene un alimento para no causar daño a la salud del consumidor por efecto de algún contaminante, al consumirse de acuerdo con su uso previsto.

**CALIDAD ALIMENTARIA:** La totalidad de las características y rasgos de un producto, relacionados con su capacidad para satisfacer necesidades explícitas o implícitas de quien lo demanda.

**BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS:** Métodos de cultivo, cosecha, selección, almacenamiento y transporte de productos agrícolas para asegurar su buena condición sanitaria y reducir los peligros de contaminación biológica, química y física.

**BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO:** Conjunto de procedimientos, condiciones y controles que se aplican en las plantas de empaque, las cuales incluyen limpieza y higienización de personal, equipo, utensilios, instalaciones físicas y sanitarias, con el objeto de disminuir los riesgos de contaminación de los productos empacados.

**BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE:** Conjunto de procedimientos y acciones que ejecutan los trabajadores agrícolas que manipulan frutas y verduras frescas, con miras a evitar la contaminación del producto.

**PELIGROS DE CONTAMINACIÓN:** Agente químico, microbiológico y físico de un alimento determinado, capaz de ocasionar un daño a la salud del consumidor.

**RIESGO DE CONTAMINACION:** Es la probabilidad de que ocurra un evento considerado peligroso, acompañado de la severidad del daño.

**PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN E STANDAR DE SANIDAD:** Son aquellos documentos donde se contemplan las instrucciones específicas y precisas de la actividad o función de que se trata y aplican tanto en el proceso de producción como en el de empaque.

**BITACORAS:** Formatos de registro detallados, que tienen como función contener de forma escrita todas las operaciones del sistema de producción que así lo requieran y de esta forma, conformar un antecedente de estas actividades.

## ANEXOS

### ANEXO 1. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE PELIGROS

Probabilidad de ocurrencia	<b>ALTA</b>	Satisfactorio	Mínimo	Mayor	Crítico
	<b>Media</b>	Satisfactorio	Mínimo	Mayor	Mayor
	<b>Baja</b>	Satisfactorio	Mínimo	Mínimo	Mínimo
	<b>Insignificante</b>	Satisfactorio	Satisfactorio	Satisfactorio	Satisfactorio
			<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>

Severidad de las consecuencias

INNPZA/OSP, 2002

### ANEXO 2.

<b>PELIGROS MICROBIOLÓGICOS ASOCIADOS A AGUA DE MALA CALIDAD</b>
<i>Escherichia coli</i> , enterohemorrágica y enterovirulenta
<i>Vibrio cholerae</i>
<i>Cryptosporidium parvum</i>
<i>Cyclospora cayetanensis</i>
Virus del Norwalk
Especies del género <i>Salmonella</i>
Especies del género <i>Shigella</i>
<i>Gardia Lamblia</i>
<i>Toxoplasma gondii</i>
Virus de la Hepatitis A

**ANEXO 3. CUESTIONARIO DE APOYO PARA LA ADQUISICIÓN O RENTA DE  
TERRENOS PARA EL CULTIVO DE TUNA**

- 1.- ¿Han existido inundaciones en el terreno en los últimos 5 años?
- 2.- ¿Han existido basureros dentro o en los alrededores del terreno de cultivo?
- 3.- ¿El terreno o sus alrededores se han empleado para la explotación pecuaria?
- 4.- ¿El terreno o sus alrededores se ha utilizado para verter sustancias químicas?
- 5.- ¿El terreno o sus alrededores se ha utilizado para extracciones mineras o petrolíferas?
- 6.- ¿Si el uso anterior del terreno ha sido para uso agrícola, cuales han sido los cultivos establecidos en los últimos 5 años?
- 7.- ¿Si se han empleado agroquímicos en el terreno de producción, de que tipo han sido y con que grado de toxicidad?
- 8.- ¿Qué origen tiene el agua empleada para el riego de los cultivos, tanto en el terreno como en sus alrededores?
- 9.- ¿Se ha empleado aguas negras para el riego de los cultivos establecidos en el terreno o en terrenos aledaños a este?
- 10.- ¿Se ha empleado en el terreno o en terrenos aledaños estiércol o materia orgánica?
- 11.- ¿En que estado de descomposición se encontraba el estiércol o la materia orgánica al momento de su aplicación en el terreno?
- 12.- ¿Cuándo fue la última vez que se aplicó estiércol o materia orgánica en el suelo?
- 13.- ¿Se han efectuado con anterioridad análisis microbiológicos, de residuos químicos o metales pesados en el terreno de cultivo?

**ANEXO 4. CARTA COMPROMISO PARA LA APLICACIÓN POR LOS EMPLEADOS,  
DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN PLÁTICAS DE CAPACITACIÓN EN  
MATERIA DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS**

Con mi firma en el presente documento yo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ me comprometo a seguir de forma apegada  
y de buena manera, los conocimientos adquiridos en la plática de capacitación  
titulada: \_\_\_\_\_, impartido  
el \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ con la finalidad de dar cumplimiento a las  
políticas y objetivos de trabajo de esta empresa o unión de productores, los cuales  
me fueron informadas con puntualidad al momento de mi ingreso.

\_\_\_\_\_  
FIRMA Y NOMBRE DEL EMPLEADO

**ANEXO 5. TELFONOS DE EMERGENCIA EN CASO DE INTOXICACIÓN**

- **Servicio de Información Toxicológica (SINTOX)**
  - 01 (55) 55 98 66 59
  - 01 (55) 56 11 26 34
  - 01 800 090 928 00 (LADA SIN COSTO)
  - 01 (55) 55 98 66 66 (FAX)
- **Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria A.C.**
  - 01 (55) 55 98 72 65
  - 01 (55) 55 98 90 95
  - 01 (55) 55 98 66 66 (FAX)