

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**“EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS)”**

**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM), Y MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES), PARA LA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE APASTEPEQUE (INAP), MODALIDAD BACHILLERATO AGROPECUARIO, SAN VICENTE.**

**BACHILLERES:** ADRIANA DE LOS ÁNGELES GONZÁLEZ BELTRÁN.

JUAN CARLOS PORTILLO MORENO.

LISBETH EMICELA RIVAS BARAHONA.

**DOCENTES TUTORES:** Ing. MANUEL ANTONIO JUÁREZ CARRANZA.

Ing. RAFAEL ARTURO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ.

**DOCENTE ASESOR:** Ing. Agr. MSc. WILBER SAMUEL ESCOTO.

**SAN VICENTE, DICIEMBRE 2022.**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. GLOSARIO</b> .....	9
<b>1.1. Símbolos</b> .....	10
<b>2. RESUMEN</b> .....	11
<b>3. ABSTRACT</b> .....	12
<b>4. INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	14
<b>5.1. General</b> .....	14
<b>5.2. Específicos</b> .....	14
<b>6. MARCO TEÓRICO</b> .....	15
<b>6.1. Aspectos generales de las buenas prácticas de manufactura (BPM)</b> .....	15
<b>6.2. Beneficios e importancia de las BPM</b> .....	15
<b>6.3. Campo de aplicación</b> .....	16
<b>6.4. Implementación de las BPM en áreas de procesamiento</b> .....	17
<b>6.4.1. Materias Prima</b> .....	17
<b>7. PERSONAL</b> .....	17
<b>7.1. Prácticas de higiene personal</b> .....	17
<b>7.2. Estado de salud</b> .....	20
<b>7.3. Comportamiento del personal</b> .....	21
<b>7.4. Lavado de manos y botas</b> .....	22
<b>7.4.1. Lavado de manos</b> .....	22
<b>7.4.2. Lavado de botas</b> .....	23
<b>7.5. Indumentaria</b> .....	24
<b>8. UBICACIÓN DE LA PLANTA</b> .....	26
<b>9. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA</b> .....	26
<b>10. CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES</b> .....	26
<b>10.1. Pisos</b> .....	27
<b>10.2. Paredes</b> .....	27
<b>10.3. Techos</b> .....	28
<b>10.4. Ventanas</b> .....	28
<b>10.5. Puertas</b> .....	28
<b>10.6. Iluminación</b> .....	28
<b>10.7. Ventilación</b> .....	29

10.8. Almacenamiento.....	29
10.9. Superficies de trabajo.....	30
10.10. Instalaciones sanitarias .....	30
10.11. Instalación para lavado de manos .....	31
10.12. Instalación de vestimenta.....	32
11. EQUIPOS Y UTENSILIOS.....	32
12. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS .....	33
12.1. Abastecimiento de agua.....	33
12.2. Tuberías.....	34
12.3. Drenajes.....	34
12.4. Desechos sólidos.....	35
13. CONTROL DE PLAGAS .....	35
13.1. Medidas para impedir el ingreso de plagas .....	35
14. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES).....	37
14.1. Ámbito de aplicación .....	37
14.2. Aspectos generales de los procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento (POES) en las áreas de procesamiento.....	38
15. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	39
15.1. Prevención de la contaminación cruzada .....	41
15.2. Clasificación de la contaminación cruzada .....	41
15.3. Procedimiento de preparación de sustancias de limpieza y desinfección .....	42
15.3.1. Preparación de cloro.....	42
15.3.2. Preparación de detergente .....	42
15.3.3. Preparación de desinfectante.....	42
15.4. Procedimiento general de limpieza y desinfección .....	43
15.5. Aseo y sanitización de equipos, utensilios y estructura.....	44
15.6. Procesos de limpieza y desinfección .....	44
15.6.1. Procesos pre-operacionales .....	44
15.6.2. Procedimientos operacionales.....	46
15.6.3. Procedimiento post-operacional.....	47
15.7. Lavado de manos y botas.....	48
15.8. Vestimenta .....	50
15.9. Visitantes.....	51

<b>16. MANEJO DEL AGUA.....</b>	<b>52</b>
16.1. Abastecimiento de agua.....	52
<b>17. CONTROL DE PRODUCTOS QUÍMICOS .....</b>	<b>52</b>
17.1. Monitoreo y registro .....	52
17.2. Manejo de productos químicos.....	54
<b>18. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>54</b>
18.1. Tipos de residuos .....	54
<b>19. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>55</b>
19.1. MACROLOCALIZACIÓN.....	55
19.2. Microlocalización .....	56
19.3. Diseño de planta de procesamiento .....	57
19.4. Historia del Instituto Nacional de Apastepeque .....	58
19.5. Misión del instituto .....	58
19.6. Visión del instituto.....	58
20. PROYECTO, PROBLEMA, SOLUCIÓN.....	59
<b>21. CONCLUSIONES .....</b>	<b>61</b>
<b>22. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>23. ANEXOS.....</b>	<b>63</b>
<b>24. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>85</b>

**ÍNDICE DE CUADROS**

**PÁG.**

1	Procedimiento de lavado de manos.	22
2	Intensidad mínima recomendada para la iluminación en una planta de procesamiento de alimentos.	29

**ÍNDICE DE TABLAS**

**PÁG.**

1	Prácticas de higiene que debe cumplir el personal en áreas de proceso	18
2	Guía de colores para identificar fluidos en tuberías para industria de alimentos	33
3	Tipo de suciedad y agentes de limpieza	40

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**PÁG.**

1	Lavado de botas.	24
2	Vestimenta de manipulador.	25
3	Diseño de estación de lavado de manos.	32
4	Aspectos generales de los POES en las áreas de procesamiento.	38
5	Limpieza y desinfección.	39
6	Pasos para lavado de manos.	49
7	Pasos para lavado de botas.	50
8	Equipos de protección para el personal manipulador.	51
9	Revisión de productos químicos de limpieza.	53
10	Macrolocalización del proyecto.	55
11	Microlocalización del proyecto.	56
12	Diseño de la planta de procesamiento.	57

**ÍNDICE DE ANEXOS**

**PÁG.**

1	Formatos de prácticas elaboradas en el Instituto Nacional de Apastepeque.	63
2	Modelo de plantilla de control de salud del personal.	73
3	Modelo de plantilla de control de limpieza y desinfección.	74
4	Instructivo de limpieza y desinfección.	78
5	Prácticas realizadas en el instituto.	80
6	Cronograma de actividades.	84

## 1. GLOSARIO

**BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM):** conjunto de lineamientos y actividades relacionadas entre sí, destinadas a garantizar que los productos tengan y mantengan las especificaciones requeridas para su uso.

**CONTAMINACIÓN:** cuando en un entorno ingresan elementos o sustancias que normalmente no deberían estar en él y que afectan el equilibrio del ecosistema.

**DESINFECCIÓN:** proceso químico que mata o erradica los microorganismos sin discriminación (tales como agentes patógenos) al igual como las bacterias, virus y protozoos impidiendo el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa que se encuentren en objetos inertes.

**ETAS:** enfermedades transmitidas por alimentos, se definen como el síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o agua, que contengan agentes etiológicos, en cantidades suficientes, que afecten la salud del consumidor a nivel individual o colectivo.

**HIGIENE:** es el conjunto de conocimientos y técnicas que aplican los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden tener efectos nocivos sobre la salud.

**INDUMENTARIA:** es el término que hace referencia a las prendas y accesorios confeccionados a partir de fibras textiles que cubre y resguarda el cuerpo humano.

**LIMPIEZA:** conjunto de operaciones que permiten eliminar la suciedad visible o microscópica. Estas operaciones se realizan mediante productos detergentes elegidos en función del tipo de suciedad y las superficies donde se asienta.

**MANUAL:** es un libro o folleto en el cual se recogen los aspectos básicos, esenciales de una materia. Así, los manuales nos permiten comprender mejor el funcionamiento de algo, o acceder, de manera ordenada y concisa, al conocimiento algún tema o materia.

**PEDILUVIO:** baño de pies durante un tiempo determinado en agua natural o cargada con algunos medicamentos.

**POES:** se refiere a los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento que detallan qué, cómo y con qué frecuencia se debe limpiar, así como qué registros se deben utilizar para el monitoreo de la limpieza y desinfección de un establecimiento que manipula insumos alimenticios.

**PROCEDIMIENTO:** son módulos homogéneos que especifican y detallan un proceso, los cuales conforman un conjunto ordenado de operaciones o actividades determinadas secuencialmente en relación con los responsables de la ejecución lo cuales deben de cumplir con políticas y normas establecidas, señalando la duración y el flujo de documentos.

**PLAGA:** son plantas, animales, insectos, microbios u otros organismos no deseados que interfieren con la actividad humana.

### 1.1. Símbolos

gr: gramos.

kg: kilogramos.

lux: candelas por pie cuadrado.

lb: libras.

onz: onza.

ppm: partes por millón.

## 2. RESUMEN

El siguiente trabajo consiste en la elaboración de un manual de BPM (buenas prácticas de manufactura), en conjunto con un manual POES (procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento), para el Bachillerato Agropecuario del Instituto Nacional de Apastepeque, Departamento de San Vicente, ubicada en el barrio Santa Rosa, pasaje Santa Rita, Apastepeque, El Salvador.

Las industrias que fabrican, procesan, preparan, envasan, almacenan, transportan, distribuyen y comercializan cualquier tipo de alimento se han dado cuenta de la importancia de asegurar la calidad de los productos siguiendo la cadena alimentaria desde la producción, hasta el consumo final.

Todo esto basado en la implementación de las BPM (buenas prácticas de manufactura), y en los POES (procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento), a fin de garantizar la inocuidad de los alimentos, lo cual está relacionado con la manipulación de la materia prima, así como también del producto terminado y con los procedimientos higiénicos sanitarios de las instalaciones en general.

Para comenzar con el estudio se realizó un diagnóstico, para llevar a cabo el objetivo propuesto, se basa en la recopilación de información a través de consultas bibliográficas y entrevistas al personal docente y alumnos durante las visitas a la planta procesadora, así como la observación directa.

Para el diseño de dichos manuales se llevó a cabo la recopilación de información, partiendo de aquí a una guía de cumplimientos de los requisitos exigidos por el Ministerio de Salud, para asegurar la higiene del establecimiento. El diseño de estos manuales serán una herramienta de mucha importancia para la adecuación de la infraestructura de la planta procesadora, y la implementación que permitirá obtener resultados positivos, en cuanto a las etapas de producción, realizadas por los estudiantes del Instituto Nacional de Apastepeque, modalidad Bachillerato Agropecuario.

### 3. ABSTRACT

The following work consists of the elaboration of a GMP manual (good manufacturing practices), together with a POES manual (standardized sanitation operational procedures), for the Agricultural Baccaureate of the National Institute of Apastepeque, Department of San Vicente, located in the Santa Rosa neighborhood, Santa Rita passage, Apastepeque, El Salvador.

The industries that manufacture, process, prepare, package, store, transport, distribute and market any type of food have realized the importance of ensuring the quality of the products following the food chain from production to final consumption.

All this based on the implementation of the BPM (good manufacturing practices), and the POES (standardized sanitation operational procedures), in order to guarantee food safety, which is related to the handling of raw materials, as well as the finished product and the sanitary hygienic procedures of the facilities in general.

To begin with the study, a diagnosis was made, to carry out the proposed objective, it is based on the collection of information through bibliographic consultations and interviews with teaching staff and students during visits to the processing plant, as well as direct observation.

For the design of these manuals, the collection of information was carried out, starting from here on a guide to compliance with the requirements demanded by the Ministry of Health, to ensure the hygiene of the establishment. The design of these manuals will be a very important tool for the adaptation of the infrastructure of the processing plant, and the implementation that will allow to obtain positive results, in terms of the production stages, carried out by the students of the National Institute of Apastepeque, modality Agricultural Baccaureate.

#### 4. INTRODUCCIÓN

La elaboración de los presentes manuales surgió durante el EPS (ejercicio profesional supervisado), donde se decidió realizar un manual de BPM (buenas prácticas de manufactura) y un manual de POES (procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento), destinados al Instituto Nacional de Apastepeque, modalidad Bachillerato Agropecuario, Departamento de San Vicente.

En el presente manual se describen las áreas para la aplicación y funcionamiento, de las BMP, el cual incluye: infraestructura, medidas higiénicas, limpieza de equipos y utensilios, personal, material primas. Así como también, los POES (procedimientos operativos estandarizados de saneamiento), el cual, involucran una serie de prácticas esenciales para el mantenimiento de la higiene que se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración, siendo condición clave para asegurar la inocuidad de los productos en cada una de las etapas de la cadena alimentaria.

Dichos manuales son una herramienta como apoyo a los alumnos y docentes en las asignaturas que correspondan a esta temática, para que puedan comprender la importancia de las BPM y los POES en un establecimiento o planta procesadora de alimentos.

La implementación de POES es la forma eficiente de llevar a cabo un programa de higiene en un establecimiento, y junto con las BPM (buenas prácticas de manufactura), establecen las bases fundamentales para asegurar la inocuidad de los alimentos que se elaboran.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. General

- Diseñar un manual dirigido a estudiantes del Instituto Nacional de Apastepeque, modalidad Bachillerato Agropecuario, con el propósito de ser empleado como guía de estudio sobre BPM y POES y que este sea implementado en el área de procesamiento de alimentos.

### 5.2. Específicos

- Contar con una herramienta sencilla y de fácil aplicación que sea útil para los estudiantes, el cual pueda ayudar a sus prácticas en cuanto a la seguridad e higiene de los alimentos.
- Transferir conocimientos técnicos necesarios a los que se debe ajustar el establecimiento para poder procesar alimentos inocuos.
- Garantizar condiciones necesarias de higiene para la instalación, equipo, utensilios y personal que labore en la planta de procesamiento para obtener alimentos aptos para el consumo humano.

## 6. MARCO TEÓRICO

### 6.1. Aspectos generales de las buenas prácticas de manufactura (BPM)

Una "buena práctica" es considerada como una idea que afirma que hay técnicas, métodos, procesos, actividades o incentivos que son más eficaces que otros para alcanzar un resultado, o que permiten alcanzarlo de forma más simple o con menos complicaciones (OIRSA 2017).

La aplicación de las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), constituye una garantía de calidad e inocuidad que redundará en beneficio del empresario y del consumidor en vista de que ellas comprenden aspectos de higiene y saneamiento aplicables en toda la cadena productiva, incluido el transporte y la comercialización de los productos (Tamayo 2011).

Según Poveda (2011), en términos generales, las BPM son aplicables a actividades tan diversas como el diseño sanitario, los planes de saneamiento, el mantenimiento de equipos e instalaciones, el personal y en general a todo lo que entre en contacto con los alimentos en sus diversos estados de procesamiento, comercialización y consumo.

Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano (Rueda 2019).

### 6.2. Beneficios e importancia de las BPM

- Alimentos seguros.
- Creación de la cultura del orden e higiene de la empresa.
- Aumento de la productividad y competitividad.
- Mejor imagen de la empresa.
- Reducción de costos operacionales (Buzzi s. f.).

Según OIRSA (2017), las empresas que implementan y certifican un sistema de buenas prácticas de manufactura obtienen, entre otros, los siguientes beneficios:

- Generan confianza en el consumidor porque la implementación del sistema de buenas prácticas de manufactura tiende a minimizar la probabilidad de ocurrencia de una ETA (enfermedad transmitida por alimentos). El nivel de exigencia del consumidor es elevado y además de los atributos tradicionales requiere garantía de inocuidad para asegurar su mejor calidad de vida.
- Logran el reconocimiento nacional e internacional, con beneficios directos sobre el crecimiento de las ganancias, ya que las exigencias de estándares de calidad son cada vez más importantes en la industria de los alimentos y pueden llegar a transformarse en barreras para-arancelarias para el comercio.
- Bajan sustancialmente los costos de la no calidad (re-procesos, devoluciones, pérdida de reputación, desmotivación, responsabilidades legales, reducción de rentabilidad, etc.).
- Verifican la obtención de alimentos inocuos mediante la optimización de los procesos de producción, la mejora de las prácticas higiénico-sanitarias y el adecuado control del estado de los equipos, instalaciones y edificios.

### **6.3. Campo de aplicación**

Las buenas prácticas de manufactura (BPM), deben aplicarse con criterio sanitario. Podrían existir situaciones en las que los requisitos específicos que se piden no sean aplicables; en estos casos, la clave está en evaluar si la recomendación es “necesaria” desde el punto de vista de la inocuidad y la aptitud de los alimentos (IICA 2009).

Según Rueda 2019, se aplican en: fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; equipos, utensilios y personal manipulador de alimentos, actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional e internacional.

## 6.4. Implementación de las BPM en áreas de procesamiento

### 6.4.1. Materias Prima

La calidad de las materias primas no debe comprometer el desarrollo de las buenas prácticas. Si se sospecha que las materias primas son inadecuadas para el consumo, deben aislarse y rotularse claramente, para luego eliminarlas (Dale 2010).

## 7. PERSONAL

### 7.1. Prácticas de higiene personal

Los manipuladores de alimentos deben mantener un alto grado de limpieza personal y usar uniformes o ropas protectoras adecuadas, protección para el cabello y calzados. Las heridas y cortes deben cubrirse con vendas a prueba de agua (OPS 2015).

El personal manipulador debe presentarse bañado al ingresar al establecimiento y como requisito fundamental de higiene se debe exigir que los operarios se laven cuidadosamente las manos con jabón líquido antibacterial:

- Al ingresar al área de proceso e iniciar labores.
- Inmediatamente después de tocar algún material o superficie contaminada.
- Antes y después de comer, beber, sonarse la nariz o ir al baño.
- Todas las veces que sea necesario.

Los trabajadores deben seguir una serie de normas de higiene, de manera que no se contamine el producto que se está elaborando. Estas son las siguientes:

- Lavarse cuidadosamente las manos y uñas antes de cualquier proceso.
- Para entrar a la zona de trabajo deben utilizar ropa adecuada, limpia y un delantal, de manera de aislar su ropa diaria de posible contacto con el producto.
- Deben utilizar gorro, o algún sistema que evita la caída de cabello sobre el producto en preparación.

- En lo posible se recomienda el uso de mascarillas, eliminando así cualquier contaminación por vía oral.
- Cuando el personal ingresa o sale del trabajo, deben ponerse y sacarse el delantal. Así como lavarse las manos cada vez que ingresen a la sala de proceso.
- Mantener la zona de trabajo en condiciones de perfecta limpieza.
- Es de suma importancia mantener las uñas cortas y sin barniz, y evitar usar joyas durante su trabajo (Fiai 2013).

El uso de guantes y el material de los mismos, será de acuerdo al tipo de proceso que realice el personal manipulador. Es importante que el personal que utiliza guantes desechables, los deberá cambiar cada vez que se ensucien o se rompan, si hace uso de guantes no desechables, se debe asegurar que estén sanitizados correctamente (RTCA 2009).

**Tabla 1: prácticas de higiene que debe cumplir el personal en áreas de proceso (NTON 2010).**

	Utilizar redecilla
	Hacer uso de tapa boca
	Ropa de trabajo limpia (uniforme, delantal), botas, zapatos cerrados y guantes si la actividad lo requiere

	<p>Los manipuladores se lavarán las manos y los antebrazos, antes de iniciar las labores y cuantas veces sea necesario, así como después de utilizar el servicio sanitario</p>
	<p>Calzado adecuado</p>
	<p>Usar casco protector</p>
	<p>Uñas cortas y limpias</p>
	<p>Reportar lesiones al supervisor</p>
	<p>No usar esmalte en las uñas</p>
	<p>Evitar el uso de celulares</p>
	<p>Prohibido el uso de prendas (aretes, pulseras, anillo) u otros objetos personales que constituyan riesgos de contaminación para el alimento</p>

	<p>Los manipuladores no utilizarán durante sus labores sustancias que puedan afectar a los alimentos, transfiriéndoles olores o sabores extraños, tales como; perfumes maquillajes, cremas, etc.</p>
	<p>No toser, escupir o estornudar</p>
	<p>Prohibido el uso de barba</p>
	<p>El personal de planta no debe de ingerir ningún tipo de alimento dentro del área de proceso</p>

## 7.2. Estado de salud

Las empresas de alimentos deben asegurarse de que las personas que padecen o que son portadoras de alguna enfermedad que pueda transmitirse por los alimentos, no tengan acceso a ninguna de las áreas de manipulación de alimentos.

De igual forma, se deben tomar medidas para que el personal que se encuentre en esas condiciones notifique inmediatamente a sus superiores sobre su estado de salud.

Entre las enfermedades, síntomas y lesiones que un trabajador debe reportar inmediatamente a sus superiores para que se le someta a una evaluación médica, están:

- La ictericia (piel y ojos amarillos).
- La diarrea.
- El vómito.
- La fiebre.

- El dolor de garganta con fiebre.
- Lesiones en la piel visiblemente infectada (furúnculos, cortes, quemaduras, etc.).
- La secreción de líquidos por los oídos, los ojos o la nariz (IICA 2009).

Debe controlarse el estado de salud y la aparición de posibles enfermedades contagiosas entre los manipuladores. Por esto, las personas que están en contacto con los alimentos deben someterse a exámenes médicos, no solamente previamente al ingreso, sino periódicamente. Cualquier persona que perciba síntomas de enfermedad tiene que comunicarlo inmediatamente a su superior (Dale *et al* 2010).

### 7.3. Comportamiento del personal

La higiene también involucra conductas que puedan dar lugar a la contaminación, tales como comer, fumar, escupir u otras prácticas antihigiénicas (Dale *et al* 2010).

Según la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, 2017; el personal que manipula alimentos debe evitar prácticas como las que se mencionan a continuación para evitar la contaminación de los alimentos, tales como:

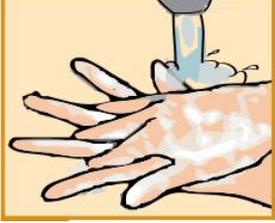
- Fumar.
- Escupir.
- Masticar chicle o comer.
- Estornudar o toser sobre los alimentos.
- Agarrarse el cabello o el rostro, o limpiarse el sudor con las manos durante las labores de trabajo.
- Salir con el uniforme de trabajo a zonas expuestas a contaminación.
- Tener las uñas largas o con esmalte.
- Usar joyas, relojes u otros objetos en las áreas de producción.
- Prohibido los dispositivos electrónicos que no formen parte del proceso de elaboración del producto.
- Guardar ropa y otros objetos personales en áreas donde los alimentos estén expuestos o donde se laven equipos y utensilios.
- Utilizar cabello suelto sin la respectiva protección dentro de áreas de proceso.

## 7.4. Lavado de manos y botas

### 7.4.1. Lavado de manos

Los lugares de ingreso o de tránsito a las áreas de proceso de la planta deben contar con filtros sanitarios, que dispondrán de pediluvios y de lavamanos de accionamiento no manuales provistos de desinfectantes, toallas desechables para manos y gel antibacterial, rótulos que indican los procedimientos de lavado de botas y manos (RTCA 2009).

**Cuadro 1: procedimiento de lavado de manos, según FAO (2016).**

<b>Paso 1</b>	Remojarse hasta el codo	
<b>Paso 2</b>	Enjuagarse hasta el antebrazo	
<b>Paso 3</b>	Enjabonarse cuidadosamente	
<b>Paso 4</b>	Cepillarse las manos y uñas	

---

**Paso 5** Enjuagarse con agua limpia para eliminar jabón



---

**Paso 6** Secarse preferentemente con toalla de papel o aire

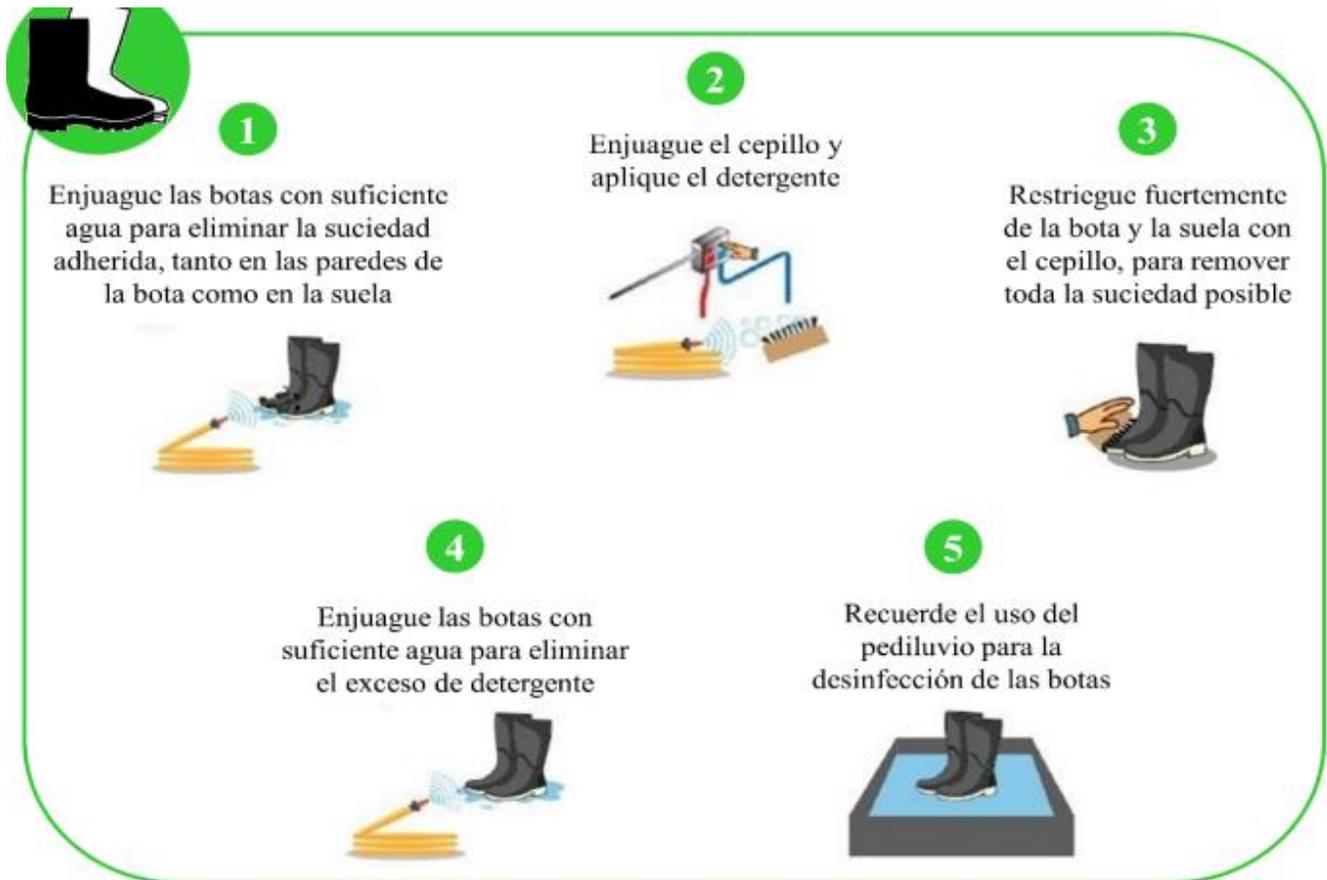


---

#### 7.4.2. Lavado de botas

El pediluvio puede ser alfombra sanitizante, bandeja, recipiente, o foso a desnivel colocado en el piso, a la entrada de cada área del proceso productivo, que contiene cloro a una concentración de 200 ppm, para reducir o minimizar el riesgo de contaminación. Estos se lavan cada 4 horas, durante el turno productivo (López-Carballo 2019).

Figura 1: procedimiento de lavado de botas, según López-Carballo (2019).



### 7.5. Indumentaria

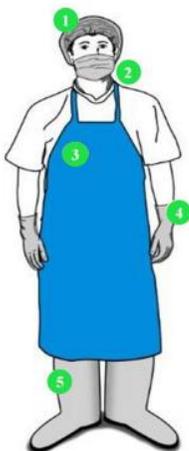
El establecimiento debe proveer al personal, suficiente ropa de trabajo para la rotación que el proceso requiera, esta indumentaria es de uso exclusivo en las áreas de procesamiento y al terminar las labores, deben dejarla en la lavandería para evitar contaminación, de igual manera a los visitantes se les proporciona vestimenta adecuada para ingresar a las áreas de producción. Se tomarán precauciones incluyendo el uso de medios protectores para impedir que el personal de mantenimiento contamine los alimentos en las zonas de procesamiento (RTCA 2009).

La ropa puede ser una fuente de contaminación de alimentos porque puede contener microbios y tierra procedentes de las actividades diarias.

Es importante también que la ropa usada en la manipulación de alimentos sea de uso exclusivo para esta tarea y que se emplee solo en el recinto o área de trabajo. Por tanto, no se usará para operaciones distintas a las de la manipulación de alimentos. Además, la indumentaria debe ser:

- Preferiblemente de color blanco o claro para que pueda visualizarse mejor si está limpia o no.
- Es recomendable que no tenga bolsillos.
- Debe estar limpia y cambiarse cada día, si es posible. Las prendas sucias pueden ser portadoras de gérmenes que aceleran la alteración de los alimentos o pueden causar contaminaciones al consumidor.
- Tiene que ser cómoda, ligera y amplia para el manipulador.
- El calzado será fácil de limpiar y desinfectar, con una suela antideslizante para evitar resbalones. Debe desinfectarse cada vez que se entra en el área de manipulación de alimentos (Chavarría 2017).

**Figura 2: vestimenta de manipulador, según SEINA (2013).**



Antes de tener contacto con los alimentos debes uniformarte con:

1. Redecilla.
2. Tapa boca.
3. Delantal.
4. Guantes.
5. Botas blancas.

## 8. UBICACIÓN DE LA PLANTA

El primer aspecto a tener en cuenta es la ubicación de las instalaciones. La ubicación debe considerar el entorno, el cual no debe influir de manera adversa en el proceso de manufactura.

Un entorno se considera adverso o agresivo si en las cercanías hay rellenos sanitarios, zonas expuestas a inundaciones, actividades industriales que generen o emitan contaminantes hacia la sala de proceso u otros focos de contaminación (IICA 2009).

## 9. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

La distribución de planta consiste en seleccionar el arreglo más eficiente de las instalaciones físicas, con el fin de lograr eficiencia al combinar los recursos para producir un artículo o servicio (Tompkins 2007).

Para llevar a cabo dicha ordenación se deberá tener por tanto en consideración no sólo los espacios necesarios para el almacenamiento de las materias primas, productos intermedios y finales que se vayan generando, y el ocupado por las máquinas y los diversos equipos de trabajo que intervengan en su producción, sino que deberá incorporar asimismo, aquellos otros espacios que se revelen necesarios para el flujo del material, el movimiento de los trabajadores, todas las actividades o servicios auxiliares, etc. (Fuente *et al* 2008).

## 10. CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las estructuras de las instalaciones internas deben ser sólidas con materiales duraderos que faciliten las labores de limpieza y desinfección. Cabe mencionar que, en el área de producción no se permite la madera como material de construcción (López-Carballo 2019).

En las instalaciones, las estructuras deben ser sólidas y sanitariamente adecuadas, y el material no debe transmitir sustancias indeseables. Las aberturas deben impedir las entradas de animales domésticos, insectos, roedores, moscas y contaminantes del medio ambiente como humo, polvo, vapor. El espacio debe ser amplio. Además, debe tener un diseño que permita realizar eficazmente las operaciones de limpieza y desinfección (Dale *et al.* 2010).

El diseño y la construcción deben proteger los ambientes aislándolos del exterior por medio de mallas; las áreas de proceso deben estar separadas correctamente, de tal manera que su distribución permita las operaciones de forma continua (Zamoran s. f.).

### 10.1. Pisos

- Los pisos deben ser de material impermeable, lavable y antideslizante, que no tengan efectos tóxicos hacia los alimentos; además deben estar contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección.
- Deben estar diseñados y contruidos con una pendiente adecuada de manera que prevengan la acumulación de líquidos, faciliten el desagüe y la limpieza de los mismos. Las canaletas y desagües deben tener el diámetro y la pendiente adecuados para el drenaje y estar protegidos con rejillas que permitan el flujo de líquidos, pero no el ingreso de plagas.
- Según la actividad desarrollada en el establecimiento, los pisos deben contruirse con materiales resistentes al deterioro por contacto con sustancias químicas, peso de equipo y maquinaria, tránsito de personal, carros de transporte y montacargas, entre otros (RTCA 2009).

### 10.2. Paredes

Francisco de León (2009), afirma que, al igual que los pisos, si las paredes son muy rugosas dan lugar a la acumulación de microbios y también, pueden crearse nidos de arácnidos.

Las paredes deben de ser:

- Impermeables.
- Lisas de color claro y sin grietas.
- No deben ser absorbentes y de fácil limpieza. Las uniones entre pared y pared o pisos deben ser redondeadas para evitar la acumulación de residuos y facilitar la limpieza y sanitización. Es recomendable que se pinte con pintura epóxica a una altura mínima de 1.5 metros con el propósito de tapar los poros que puedan quedar en el concreto, cuando se realiza el alisado.

### **10.3. Techos**

Los techos deben ser contruidos y acabados para que facilite la limpieza de los mismos y reduzca la acumulación de suciedad y desprendimiento de partículas. Si se utiliza cielo falso debe ser liso, sin uniones y fácil de limpiar (Berigüete 2016).

### **10.4. Ventanas**

Las ventanas deben ser fáciles de limpiar, estar contruidas de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad, la entrada de agua, no genere riesgos en caso de rotura y, cuando sea necesario, deben estar provistas de malla o cedazo contra insectos, que sea fácil de desmontar y limpiar (RTCA 2009).

### **10.5. Puertas**

Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar. Las puertas deben abrir hacia afuera y estar ajustadas a su marco (MSPAS 2004).

### **10.6. Iluminación**

Las áreas de elaboración de alimentos deben estar provistas de luz natural o artificial de forma tal que los operadores de equipos y otros trabajadores vean con nitidez lo que están haciendo sin esforzar la vista y sin exponerse a riesgo alguno (García 2013).

Las lámparas deben de estar protegidas en caso de roturas. Toda conexión eléctrica debe de estar recubierta por tubos o caños aislantes, no se permiten cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos, debido a que estos dan lugar a la acumulación de suciedad y son difíciles de limpiar (MAG 2009).

## Cuadro 2: intensidad mínima recomendada para la iluminación en una planta de procesamiento de alimentos.

Con una mezcla de ambas que garantice una intensidad mínima de:

Área	Intensidad mínima
Áreas de recepción, empaque, despacho y otros puntos de inspección.	540 lux (50 candelas/pie <sup>2</sup> ).
Área de procesos y/o elaboración de productos y áreas de almacenamiento.	220 lux (20 candelas/ pie <sup>2</sup> ).
Áreas de oficina, pasillos, y otras áreas de instalaciones.	110 lux (10 candelas/pie <sup>2</sup> ).

Fuente: RTCA (reglamento técnico centroamericano) (2006).

### 10.7. Ventilación

Debe de existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire y evite la condensación de vapores acorde a las necesidades. La dirección de la corriente de aire no debe de ir de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes (MAG 2009).

- La corriente de aire debe ir de la zona limpia a la zona contaminada.
- Controlar la temperatura ambiente, los olores y la humedad, para asegurar la inocuidad y la aptitud del producto.
- Tener un sistema efectivo de extracción de vapores que facilite la limpieza y mantenimiento de los equipos de ventilación (López-Carballo 2019).

### 10.8. Almacenamiento

Los establecimientos deben proveer instalaciones adecuadas para el almacenamiento de alimentos, materias primas y productos químicos. Las instalaciones para el almacenamiento deben diseñarse y construirse con el objetivo de:

- Permitir el mantenimiento y limpieza adecuados.
- Evitar el acceso de plagas y la nidación.

- Proteger el alimento de modo eficaz.
- Proporcionar un ambiente que minimice el deterioro de los alimentos (por ejemplo, a través del control de temperatura y humedad).

El tipo de instalación necesaria para el almacenamiento dependerá de la naturaleza de lo almacenado (OP 2015).

Los productos de limpieza y las sustancias peligrosas deben almacenarse separadamente y estar debidamente identificadas y rotuladas. Estas instalaciones deben ser de acceso restringido (IICA 2009).

### **10.9. Superficies de trabajo**

Las superficies de trabajo que entran en contacto directo con los alimentos deben ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar; deben ser de material liso, no absorbente y no tóxico; y ser resistentes al contacto con los alimentos, los detergentes y los desinfectantes que normalmente se utilizan (IICA 2009).

### **10.10. Instalaciones sanitarias**

Cada planta debe contar con servicios sanitarios bien equipados, en buen estado, con ventilación hacia fuera y que cumplan como mínimo con:

- a) Inodoros: uno por cada veinte hombres, y uno por cada quince mujeres.
  - b) Orinales: uno por cada veinte hombres.
  - c) Duchas: una por cada veinticinco trabajadores, en los establecimientos que se requiera.
  - d) Lavamanos: uno por cada quince trabajadores.
  - e) Puertas adecuadas que no abran directamente hacia el área de producción (RTCA 2009).
- Disponer de instalaciones sanitarias en cantidad suficiente tales como servicios sanitarios y vestidor, independientemente para hombres y mujeres separados de las áreas de elaboración.

- Los servicios sanitarios deben de mantenerse limpios y proveer de los recursos requeridos para la higiene personal.
- Instalar lavamanos o grifos de accionamiento no manual dotados con dispensador de jabón desinfectante, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de manos.
- En las áreas de los lavamanos se deben colocar avisos o advertencias al personal sobre la necesidad de lavarse las manos luego de usar los servicios sanitarios (MSPS 2013).

Los servicios de higiene para el personal deben ser suficientes en número para facilitar la higiene del personal y evitar el riesgo de contaminación de los alimentos. En los servicios de higiene debe haber estaciones de lavado de manos, con adecuado abastecimiento de agua (preferentemente, caliente y fría), retretes de diseño higiénico, de preferencia no accionados con las manos, y vestuarios adecuados para el personal. Cuando proceda, se debe disponer de estaciones de lavado de manos (para lavarse y secarse las manos higiénicamente y, si es necesario, para desinfectarse) situadas en el ingreso a la sala de proceso (IICA 2009).

#### **10.11. Instalación para lavado de manos**

Se debe contar con dispositivos adecuados, preferiblemente de accionamiento adecuados para evitar el contacto manual.

Se debe disponer de agua fría o de agua caliente y de productos adecuados para la limpieza y desinfección de las manos. Debe haber un medio higiénico apropiado para el secado de las manos. No se debe utilizar toallas de tela (INN 2010).

**Figura 3: diseño de estación de lavado de manos.**



Fuente: Ávila A. (s. f.).

### 10.12. Instalación de vestimenta

Las áreas de vestidores, deben estar separadas de los servicios sanitarios, tanto para hombres como para mujeres, y provistos de al menos un casillero por cada operario (RTCA 2009).

## 11. EQUIPOS Y UTENSILIOS

Los equipos, recipientes y utensilios que entren en contacto con los alimentos deben estar situados y diseñados de manera que sean fáciles de limpiar, desinfectar y mantener, con el fin de evitar la contaminación de los alimentos. No deben transmitir sustancias extrañas o tóxicas a los alimentos y deben ser de un material duradero; además, su diseño debe permitir que sea desmontable para facilitar el saneamiento y la inspección (IICA 2009).

Para la limpieza de los alimentos, los utensilios y los equipos, se debe disponer de instalaciones adecuadas, situadas en lugares que no generen contaminación cruzada hacia los alimentos elaborados, y que dispongan, además, de un abastecimiento suficiente de agua potable (y de agua caliente, cuando sea necesario) (IICA 2009).

Cuando se utilizan equipos de aluminio estos reaccionan con el calor y desprenden trazas de aluminio, además, para la sanitización de estos equipos no se puede utilizar

hidróxido de sodio (soda cáustica) debido a que desprende el barniz que se le coloca a estos equipos. Si se usa hierro o cobre estos reaccionan con los ácidos de las frutas, provocando desprendimiento de las trazas de estos metales y las frutas, toman sabor metálico. El único material que no reacciona es el acero inoxidable (MAG 2009).

## 12. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

Se recomienda para el manejo de los desechos líquidos y sólidos: tener sistemas e instalaciones adecuadas de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta (Francisco de León 2009).

**Tabla 2: guía de colores para identificar fluidos en tuberías para industria de alimentos.**

Color	Fluidos
Rojo	Fluidos para apagar incendios (tubería del sistema de aspersión)
Verde	Tuberías de agua
Gris o café	Tuberías de vapor
Azul	Tuberías de aire
Amarillo	Tuberías que conducen fluidos inflamables y gases
Azul oscuro	Tuberías de refrigeración

Fuente: (González 2018)

### 12.1. Abastecimiento de agua

Debe disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura, a fin de

asegurar, la inocuidad de los alimentos. El agua potable deberá ajustarse a lo especificado en el Reglamento Técnico Salvadoreño (RTS 2014).

El sistema de abastecimiento de agua no potable como para el sistema contra incendios, la producción de vapor, la refrigeración y otras aplicaciones análogas en las que no contamine los alimentos, debe ser independiente. Los sistemas de agua no potable deben estar identificados y no deben estar conectados con los sistemas de agua potable ni debe haber peligro de reflujo hacia ellos (MSPAS 2004).

## **12.2. Tuberías**

Según MSPAS (2004), la tubería será de un tamaño y diseño adecuado e instalada y mantenida para los fines de:

- Llevar a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que se requieren.
- Transportar adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta.
- Evitar que las aguas negras o aguas servidas constituyan una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipos, utensilios, o crear una condición insalubre.
- Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, donde están sujetos a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua, u otros desperdicios líquidos.

## **12.3. Drenajes**

Como lo afirma (RTCA 2006), deberán tener sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.

Debe disponerse de desagües adecuados, así como de sistemas e instalaciones de disposición de residuos, proyectados y construidos para evitar el riesgo de contaminación del alimento o del abastecimiento de agua potable (OPS 2015).

## 12.4. Desechos sólidos

Con respecto al almacenamiento temporal de desechos, estos deben colocarse en recipientes claramente identificados y a prueba de filtraciones y, si corresponde, deben mantenerse tapados. Una vez eliminados los desechos, los recipientes deben limpiarse y desinfectarse, para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación (IICA 2009).

- Deberá existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta.
- No se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.
- Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.
- El almacenamiento de los desechos, deberá ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos (RTCA 2006).

## 13. CONTROL DE PLAGAS

Una de las mayores amenazas a las que se enfrenta la industria de alimentos, es la contaminación provocada por animales, tales como moscas, ratas, cucarachas, en algunos casos las aves que anidan en los alrededores o en los techos de las plantas de alimentos (MAG 2009).

### 13.1. Medidas para impedir el ingreso de plagas

- En caso de que alguna plaga invada la planta deben adoptarse las medidas de erradicación o de control que comprendan el tratamiento con agentes químicos, biológicos y físicos autorizados por las autoridades competentes, las cuales se aplicarán bajo la supervisión directa de personal capacitado.
- La planta debe contar con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas.
- La planta debe inspeccionarse periódicamente (MAG 2009).
- Para evitar la entrada de insectos dentro de la planta deberán colocarse mallas milimétricas o de plástico en puertas y ventanas, así como en cualquier otro ambiente que se estime necesario.

- No debe permitirse la presencia de animales en la planta procesadora y su entorno, para evitar la contaminación de los productos.
- Debe garantizarse la limpieza frecuente y minuciosa en los alrededores (Zamoran D. s. f.).
- Se deben eliminar todos los lugares por los que podrían ingresar plagas o donde podrían reproducirse. Por eso las instalaciones deben mantenerse en buen estado.
- Los desagües y cualquier otro sitio por donde puedan entrar plagas deben permanecer tapados o herméticamente cerrados; las puertas, las ventanas y los espacios de ventilación deben acondicionarse para reducir el ingreso de plagas (IICA 2009).
- Solo deben emplearse plaguicidas, sino puede aplicarse con eficiencia otras medidas sanitarias. Antes de aplicar los plaguicidas se debe tener cuidado de proteger todos los alimentos, equipos y utensilios para evitar la contaminación.
- Después del tiempo de contacto necesario los residuos de plaguicidas deben limpiarse minuciosamente.
- Todos los plaguicidas utilizados deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados (MAG 2009).
- Todo plaguicida utilizado para el control de insectos, roedores y otras plagas deberá estar registrado ante el MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería), según lo establece la legislación vigente.
- Para la elección del producto a utilizar, se debe considerar la plaga a controlar y el lugar de aplicación.
- Para prevenir la presencia de insectos, roedores y otras plagas se deben mantener las instalaciones ordenadas y limpias. Por lo que: se debe contar con lugares especialmente destinados a la basura, se deben utilizar basureros con tapa, señalizándolos a través de un rótulo, especificado en el Reglamento Técnico Salvadoreño (RTS 2013).

## **14. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)**

Los POES (procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento), son documentos elaborados por escrito en los cuales se describen detalladamente los métodos, utensilios y sustancias a emplear, así como la frecuencia de limpieza y desinfección de la planta y los equipos. Especifican también la forma de evaluar la eficacia del proceso de limpieza y desinfección como medida de prevención y control de la incidencia de ETAS (enfermedades transmitidas por alimentos). Es indispensable que todos los establecimientos desarrollen un manual de POES (OIRSA 2016).

Existen ciertos principios útiles en la limpieza y desinfección como son la elección del tipo de limpieza, pudiendo ser esta húmeda o seca, además se deben considerar puntos como la frecuencia de la limpieza y desinfección, la cual depende de factores relacionados con el proceso, es así, como en algunos casos puede ser necesario eliminar una acumulación de residuos del producto que interfiere sobre el rendimiento del equipo o reduce la calidad del producto.

La frecuencia depende de la naturaleza del producto que es procesado y del tipo de equipo que se emplea (Figuroa A. 2018).

### **14.1. Ámbito de aplicación**

Esta guía se aplica a todos los locales o establecimientos donde se manipulen alimentos y vehículos destinados al transporte de los mismos. Entre los locales se incluyen aquellos en los cuales se realizan actividades de venta, elaboración, fraccionamiento, depósito y distribución de alimentos (Quntela A. y Paroli A. 2013).

## 14.2. Aspectos generales de los procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento (POES) en las áreas de procesamiento.

Figura 4: aspectos generales de los POES en las áreas de procesamiento.



Fuente: López-Carballo (2019).

Para los procedimientos de limpieza y desinfección se deben considerar los siguientes aspectos:

¿Qué? → las superficies, equipos y utensilios a los que se procederán a limpiar y desinfectar.

¿Cuándo? → señala el momento y la frecuencia en que se llevan a cabo estas actividades.

¿Quién? → se refiere al personal que realiza estas labores, debidamente capacitados.

¿Con qué? → productos y equipos para realizar estas tareas y los elementos de seguridad.

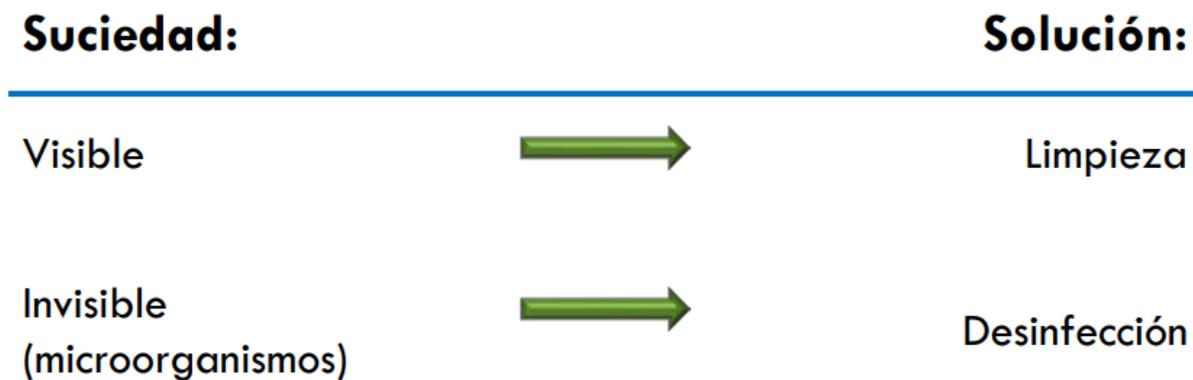
¿Cómo? → detalle de todas las actividades que se realizan en este proceso (Díaz P. 2018).

## 15. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

En todo establecimiento se debe establecer y mantener un programa escrito de limpieza y desinfección que asegure que las instalaciones, los equipos y los utensilios se mantengan debidamente limpios, y cuando corresponda desinfectados (RTCA 2009).

La limpieza puede realizarse utilizando métodos físicos y químicos, de manera separada o en combinación. Por ejemplo, métodos físicos: restregando, utilizando calor o una corriente turbulenta, aspiradoras u otros métodos que evitan el uso del agua; y métodos químicos, en los que se empleen detergentes, álcalis o ácidos (RTCA 2009).

**Figura 5: limpieza vs. desinfección.**



Fuente: Foodprotection (2018).

**Tabla 3: tipo de suciedad y agentes de limpieza.**

<b>Componente</b>	<b>Solubilidad</b>	<b>Limpieza (nivel de dificultad y método)</b>	<b>Cambio al calentar</b>
Azúcar	Solubles en agua	Fácil Permite su arrastre con agua	Se carameliza lo que hace más difícil su limpieza
Grasas y aceites	Insolubles en agua	Difícil Es necesario saponificar las grasas, lo que ocurre en medio alcalino	Se polimerizan lo que hace más difícil su eliminación
Proteínas	Insolubles en agua Solubles en álcalis Poco solubles en ácidos	Difícil Es necesario llevarlas a pH de solubilidad para eliminarlas utilizando agua	Se desnaturalizan y hacen muy difícil su eliminación ya que precipitan y se adhieren a las superficies
Sales minerales	Variablemente solubles en agua. La mayoría solubles en ácido	Fácil a difícil	Generalmente no se producen cambios, a excepción del calcio que disminuye su solubilidad formando depósitos insolubles

Fuente: Menchon, (2017).

## 15.1. Prevención de la contaminación cruzada

### ¿Qué es la contaminación cruzada?

Transporte de sustancias perjudiciales o microorganismos patógenos a través de manos, superficies en contacto con el alimento, esponjas, toallas de tela y utensilios que entran en contacto con el alimento crudo, y posteriormente con el alimento listo para el consumo, contaminándolo. La contaminación cruzada también puede ocurrir cuando el alimento crudo toca o gotea sobre o hacia los alimentos cocinados o listos para el consumo (OPS 2015).

El tipo de contaminación cruzada implicada con mayor frecuencia en las enfermedades transmitidas por los alimentos es de carácter microbiológico y ocurre cuando las bacterias patógenas o los virus son transferidos a los alimentos listos para el consumo (OPS 2015).

## 15.2. Clasificación de la contaminación cruzada

**Contaminación cruzada directa:** se produce por un alimento contaminado que entra en “contacto directo” con uno que no lo está, o bien, cuando se mezclan productos que han sido sometidos a un proceso térmico con productos o materias primas crudas (que no han sido sometidas a ningún tipo de tratamiento) (PNIS 2018).

**Contaminación cruzada indirecta:** es la producida por la transferencia de contaminantes de un alimento a otro a través de las manos, utensilios, equipos, mesones, tablas de cortar, condensación, etc. (PNIS 2018).

Además, se debe considerar la contaminación por condensación de agua.

- ✓ Gotas de condensación.
- ✓ Aire.
- ✓ Falta de ventilación.
- ✓ Aguas que pueden producir salpicadura.

### 15.3. Procedimiento de preparación de sustancias de limpieza y desinfección

#### 15.3.1. Preparación de cloro

Se establece la concentración necesaria a usar, ya sea 1-10 ppm, luego se confirma la concentración del cloro puro en porcentaje, este generalmente es al 10% del tipo industrial como hipoclorito de sodio, luego se calculan los mililitros de cloro puro a diluir en cada litro de agua, para obtener así la concentración deseada (López 2011).

#### 15.3.2. Preparación de detergente

El detergente usado en la planta es de tipo industrial autorizado para plantas de alimentos (debe ser autorizado por SENASA), se prepara de la siguiente manera: se agrega agua hasta la mitad en un balde, se vierte la cantidad de detergente a usar, se rellena con agua y se agita con una palita (López 2011).

Use el producto de acuerdo a las siguientes recomendaciones:

- ✓ Suciedad media aproximadamente 15 ml por cada litro de agua.
- ✓ Suciedad extrema 30 ml por cada por litro de agua.

#### 15.3.3. Preparación de desinfectante

El desinfectante es ideal para ser usado en plantas de alimentos, restaurantes, hospitales, hoteles, salones de belleza, etc. Es un producto diseñado para la sanitización, desinfección, control de bacterias, mohos y eliminación de olores desagradables causados por el crecimiento bacteriano. No es un producto inflamable, volátil corrosivo, y no contiene olor. Es un desinfectante debe ser con base de amonio cuaternario, diseñado para ser utilizado en cualquier superficie donde se requiera tener una efectiva desinfección (Parra L. 2011).

Usar según las siguientes recomendaciones:

1. Remueva las suciedades de las superficies a tratar, use un buen agente limpiador y enjuague con agua potable.
2. Agregue 1 parte de desinfectante en 500 partes de agua (30 ml por 15 L.) para una sanitización que no requiere enjuague posterior.

3. Aplique la solución y deje que permanezcan húmedas por 10 minutos.
4. Aplique sobre superficies limpias y húmedas.
5. Para desinfección general utilice una dilución de 1 parte de desinfectante en 230 partes de agua (30 ml por 7,6 L de agua).
6. Evitar la contaminación de alimentos, no se recomienda mezclar con soluciones de detergente.

#### **15.4. Procedimiento general de limpieza y desinfección**

- Previo a la limpieza general de las máquinas siempre se interrumpe el suministro de energía eléctrica.
- Despejar la zona a limpiar. Retirar bandejas, recipientes que contengan materia prima, productos en proceso o productos elaborados.
- Cubrir con bolsas de polietileno los paneles de control o equipos electrónicos que se puedan dañar por acción del agua.
- Si corresponde, desarmar los equipos.
- Recoger los residuos sólidos en forma manual o por medio de utensilios, escobas o cepillos. Depositar los desechos en recipientes de residuos y trasladarlos al depósito de residuos.
- Utilizar detergente o jabón sobre el área a limpiar y ejercer acción mecánica (cepillado) para eliminar los residuos en su totalidad.
- Enjuagar.
- Aplicar agentes desinfectantes. Preparar la solución desinfectante de acuerdo a las concentraciones indicadas por el fabricante. La desinfección debe ser precedida por la limpieza y el enjuague.
- Enjuagar.
- Secar. Dejar secar al aire o secar con lampazo, dependiendo del tipo de superficie (Quntela A. 2013).

### **15.5. Aseo y sanitización de equipos, utensilios y estructura**

El programa de limpieza y sanitización es un conjunto de operaciones que tienen como fin eliminar la suciedad y mantener controlada, dentro de los límites permitidos, la carga microbiana u otros contaminantes, preparando las instalaciones para el siguiente ciclo productivo (TRIPTICO 2016).

La limpieza se realiza sobre las distintas superficies, clasificándose éstas como las que se encuentran en contacto directo con el alimento (superficies de trabajo, utensilios, equipos, entre otros), y las que no están en contacto directo con los alimentos (paredes, techos, suelos, entre otros) (TRIPTICO 2016).

La limpieza tiene como objetivo la eliminación de la suciedad orgánica y/o inorgánica adherida a las superficies. Es importante considerar que, si la limpieza no se hace de forma adecuada, quedarán restos de suciedad que podrían proteger a los microorganismos frente a la acción de los agentes sanitización e incluso neutralizar su acción (PNIS 2018).

### **15.6. Procesos de limpieza y desinfección**

Los procesos de limpieza y desinfección llevadas a cabo dentro de la empresa son:

- Proceso pre-operacional: son los pasos y operaciones propias que anteceden a las operaciones del proceso de producción.
- Proceso operacional: son los pasos y operaciones propias que se realizan en el proceso de producción.
- Proceso post-operacional: son los pasos y operaciones que se realizan después de finalizadas las operaciones de producción (Assal 2010).

#### **15.6.1. Procesos pre-operacionales**

Los procedimientos pre-operacionales son aquellos que se llevan a cabo antes del proceso de producción, y como mínimo deben incluir la limpieza de las superficies, de las instalaciones, y de los equipos y utensilios que están en contacto directo con el

producto. El resultado será una adecuada limpieza antes de empezar el proceso de producción.

Los procedimientos sanitarios adicionales para el saneamiento pre-operacional incluyen la identificación de los productos de limpieza y desinfectantes, y la descripción del desarme y rearme del equipamiento antes y después de la limpieza y desinfección.

- **De equipos**

Las mesas de acero inoxidable (u otros materiales autorizados para el rubro de la industria de los alimentos), son lavadas y desinfectadas primeramente se retiran todos los residuos de las mesas de trabajo, luego se humedecen por encima y por debajo con agua fría, se frota (trabajo mecánico de remoción de suciedad) con solución detergente y paño, se enjuaga con abundante agua a presión, se enjuagando con solución de cloro a 5 ppm (dosis máxima recomendada por la OMS) solución de desinfectante a base de cloro, se drenan las aguas y luego se lavan y escurren los pisos (OPS 2015).

- **De utensilios**

Los utensilios primeramente son enjuagados con agua a temperatura ambiente, luego se frota con un paño y limpiador desinfectante clorinado o detergente, se enjuagan nuevamente y a los que su naturaleza les permite se sumergen en una solución de cloro a 5 ppm o bien en solución desinfectante a base de Iodo durante unos aprox. 20 minutos, para finalizar se colocan sobre el estante de escurrimiento de la zona de almacenaje de estos utensilios y se dejan en ese lugar (OPS 2015).

- **De vestimenta y equipos de protección**

El equipo de protección (delantales, gabacha blanca y botas de goma); las botas de goma se lavan en el área de lavado de botas con cepillos con solución detergente y cloro o bien solución desinfectante a 200 a 300 ppm luego se pasan por el pediluvio de la entrada de la planta (en general ubicado en los llamados filtros sanitarios), este procedimiento se realiza al iniciar labores y cada vez que los operarios salgan de sus áreas y quieran ingresar nuevamente a la planta, siempre según el procedimiento señalado.

Los delantales se lavan en el área de lavado correspondiente con fibra suave y limpiador desinfectante (si son de material plástico, si son de tela se efectúa lavado acorde); es importante mencionar que estos delantales se dejan lavados al finalizar el turno anterior, por lo tanto no es necesario lavarlos nuevamente al iniciar labores puesto que quedan resguardados en el área de secado, la cual es higiénicamente segura pues se encuentra dentro de la planta y lugar dispuesto para ello (RTCA 2009).

- **De manos de operarios y manipuladores**

Los operarios y manipuladores de alimentos que elaboren el producto de origen acuícola, se lavan las manos antes de ingresar a las áreas internas de la planta, este procedimiento se realiza en la entrada principal del personal, por lo cual:

Se humedecen las manos con agua limpia accionando el lavamanos (ideal que sea con llave de pedal, aunque pueden contarse con otros), luego aplican en su mano un poco de jabón líquido neutro (aproximadamente y frota ambas manos entre sí por más de ml), haciendo énfasis en los espacios entre los dedos, además deben cepillarse las uñas y enjuagarse con abundante agua, luego se secan con toalla de papel, cortando la cantidad a usar y desechando en el basurero con tapa el papel utilizado y finalmente se desinfectan sus manos con alcohol gel (RTCA 2009).

Cada vez que los operarios asistan al baño, se toquen el cabello, recojan algo del suelo, ingieran alimentos o se ensucien las manos de alguna manera, deben realizar estos procedimientos de lavado.

### **15.6.2. Procedimientos operacionales**

Los procedimientos operacionales se realizan como su nombre lo indica durante las operaciones; estos procedimientos deben garantizar que durante el proceso de beneficio se realice constante desinfección sobre las supervise o herramientas que entren en contacto directo con el producto, tal es el caso de los cuchillos, guantes de malla metálica, entre otros (Espitia M. 2019).

### 15.6.3. Procedimiento post-operacional

La limpieza post operacional de equipos asegura que, durante el tiempo en desuso de estos, no se desarrollen microorganismos patógenos capaces de enfermar a quienes los consuman, por tal razón la limpieza post operacional como su nombre lo indica, se realiza al terminar los procesos. El equipo limpio (barriles, mesas, carretillas, delantales) no se arrastra por el piso para evitar que se contamine (López-Carballo 2019).

- **De equipos**

Las mesas de acero inoxidable, son lavadas y desinfectadas, primeramente, se retiran todos los residuos de las mesas de trabajo, luego se humedecen por encima y por debajo con agua fría, se frota con solución detergente y paño, se enjuaga con abundante agua a presión, se desinfecta enjuagando con solución de cloro a 5 ppm, o solución de desinfectante, se drenan las aguas y luego se lavan y escurren los pisos (OPS 2015).

- **De utensilios**

Los utensilios primeramente son enjuagados con agua a temperatura ambiente y con un paño se les quitan los residuos de pescado fresco de cultivo, luego se lavan con otro paño y limpiador desinfectante o una solución detergente, se enjuagan nuevamente y se sumergen en una solución de cloro a 5 ppm o bien solución desinfectante por 20 minutos, para finalizar se colocan sobre el estante de escurrimiento y se dejan en ese lugar hasta que sean usados nuevamente.

- **De vestimenta y equipos de protección**

La vestimenta, deben ser lavadas primeramente removiendo la suciedad mayor, luego se enjuaga con agua limpia, se deja sumergida en solución de cloro a 5 ppm durante dos horas, luego se enjuaga con abundante agua. El equipo de protección (delantales plásticos y botas de goma); después del turno de trabajo cada operario lava sus botas de goma en el área de lavado de botas, frotándolas con cepillos, solución detergente y cloro a 5 ppm o solución desinfectante; luego se guardan en sus respectivos depósitos en el área de los casilleros. Los delantales se lavan en el área de lavado con solución detergente, frotando suavemente en sus ambos lados y posteriormente enjuagando con

agua y desinfectando con solución de cloro a 5 ppm o solución desinfectante, se cuelgan en los escurridores (OPS 2015).

- **De manos de operarios y manipuladores.**

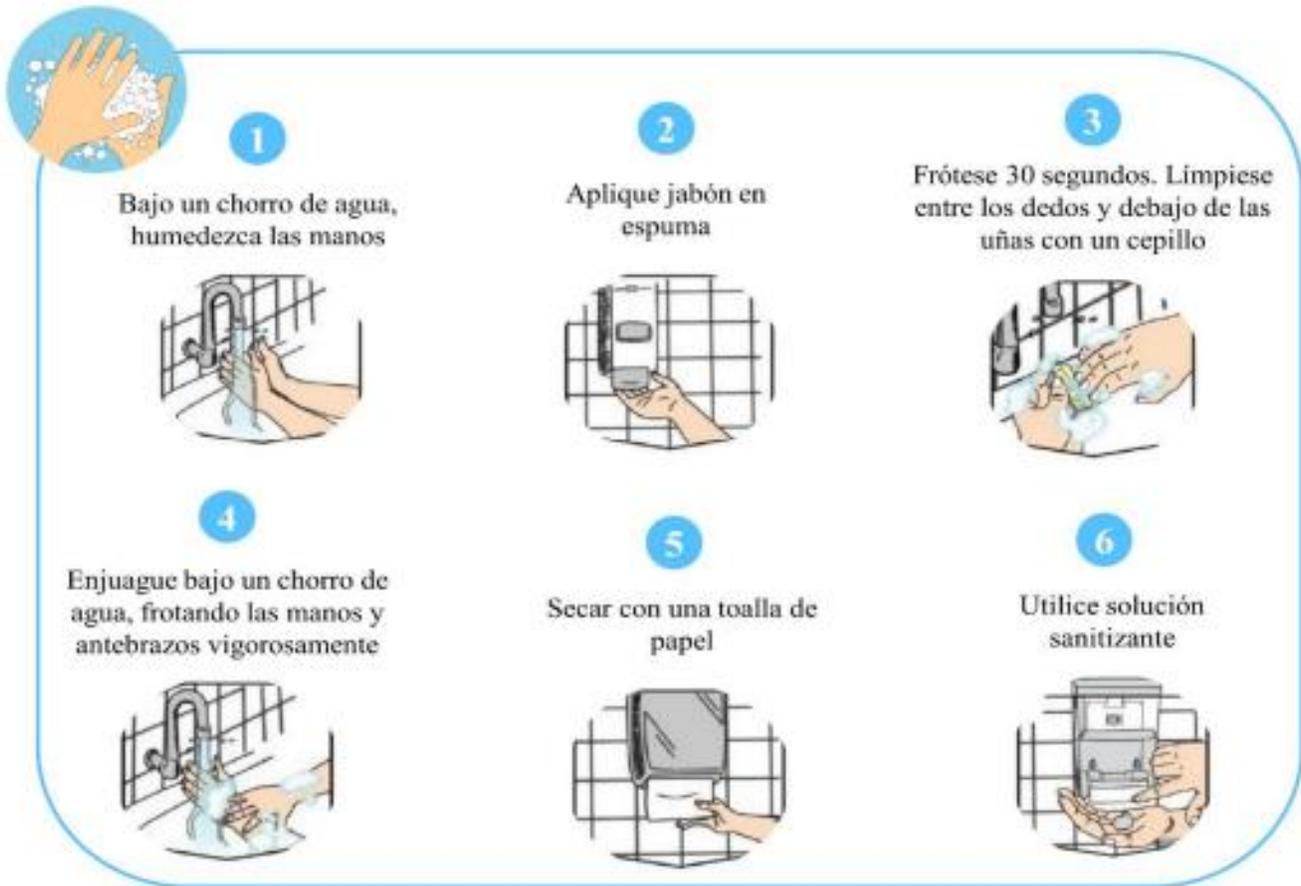
Los operarios y manipuladores se lavan las manos después de realizar las operaciones de proceso y después de quitarse la indumentaria de protección. Se humedecen las manos con agua limpia accionando el lavamanos con llave de pedal, luego aplican en su mano un poco de jabón líquido y frotan ambas manos entre sí por más de 20 segundos, haciendo énfasis en los espacios entre los dedos, se cepillan las uñas y se enjuagan con abundante agua, luego se secan con toalla de papel, cortando la cantidad a usar y desechando en el basurero con tapa, el papel usado y finalmente se desinfectan sus manos con alcohol en gel (RTCA 2009).

### **15.7. Lavado de manos y botas**

Toda persona que trabaje en la zona de manipulación de alimentos se debe lavar las manos de manera frecuente cada vez que sea necesario: antes de comenzar las tareas de elaboración, después de usar los sanitarios, después de manipular elementos contaminados, luego de manipular basura. El lavado se debe realizar con agua potable, fría o caliente y jabón líquido o algún agente de limpieza autorizado; al realizar el mismo lavar bien entre los dedos y uñas para asegurar la higiene de las mismas; y mantener las uñas cortas y limpias (Parra L. 2011).

Los lugares de ingreso o de tránsito a las áreas de proceso de la planta deben contar con filtros sanitarios, que dispondrán de pediluvios y de lavamanos de accionamiento no manual provistos de desinfectantes, toallas desechables para manos y gel antibacterial, rótulos que indican los procedimientos de lavado de botas y manos. Se debe hacer uso del filtro sanitario a la entrada y salida de los procesos (RTCA 2009).

Figura 6: pasos para lavado de manos



Fuente: (López-Carballo 2019).

El pediluvio puede ser alfombra sanitizantes, bandeja, recipiente, o foso a desnivel colocado en el piso, a la entrada de cada área del proceso productivo, que contiene cloro a una concentración de 200 ppm, para reducir o minimizar el riesgo de contaminación. Estos se lavan cada 4 horas, durante el turno productivo (López-Carballo 2019).

Figura 7: pasos para lavado de botas



Fuente: (López-Carballo 2019).

### 15.8. Vestimenta

Esta ropa debe utilizarse en forma exclusiva para manipular y elaborar alimentos. No se debe llevar la ropa de calle a la cocina, ni tampoco, en lo posible, la ropa de trabajo a la casa, porque tanto a una como a la otra se pueden adherir microorganismos del ambiente, de los alimentos o de la piel que podrían trasladarse de un lugar a otro.

El equipo de trabajo de un manipulador de alimentos se compone de:

- Un pantalón.
- Una chaqueta.
- Una cofia o gorro.

- Un delantal plástico para realizar ciertas operaciones como la manipulación de carnes y pescados.
- Un delantal de tela, para tareas más higiénicas.
- Zapatos de seguridad, para evitar accidentes en la cocina si se derrama algún líquido caliente (Sendon I. 2004).

**Figura 8: equipos de protección para el personal manipulador.**



Fuente: (López-Carballo 2019)

### 15.9. Visitantes

Según, Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, (2017), los visitantes que desean ingresar a las zonas de elaboración o manipulación de alimentos deben utilizar ropa protectora y cumplir con todas las recomendaciones de higiene personal, todas las personas deben lavarse y desinfectarse las manos al ingresar a las

áreas. Se debe controlar el acceso del personal y de los visitantes a la planta de alimentos, para prevenir la contaminación, adicional colocar avisos en lugares visibles referentes a la higiene, el lavado de manos y los procedimientos de producción.

## **16. MANEJO DEL AGUA**

El empleo de agua en cantidad y calidad adecuada es un punto esencial para garantizar la obtención de alimentos inocuos, debido a que es un parámetro clave de las transformaciones y operaciones a las que se someten los alimentos en una industria alimentaria. Es utilizado como ingrediente en algunos alimentos, como medio de transporte de productos; para la limpieza y desinfección de las instalaciones, utensilios, recipientes y equipos; la preparación de hielo y productos congelados (PENIs 2018).

### **16.1. Abastecimiento de agua**

Según, agencia nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria (2017), debe disponerse de un abastecimiento suficiente y continuo de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento como tanques y reservorios con tapas, los sistemas de agua no potable deben estar identificados y no deben estar conectados con los sistemas de agua potable. Las cisternas de agua deben ser lavadas y desinfectadas con una frecuencia establecida y contar un registro donde quede documentado la limpieza de la misma.

## **17. CONTROL DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

### **17.1. Monitoreo y registro**

La implementación de este procedimiento establece como se manipularán los productos químicos que se utilizan en el establecimiento, tales como los usados para el mantenimiento, sanidad, higiene, así como laboratorios (Díaz P. 2018).

Según, norma sanitaria para la autorización y control de alimentos y bebidas procesadas. (2004), los productos químicos utilizados dentro y fuera de la planta para la limpieza y desinfección deben contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente, previo a su uso por la empresa.

Los productos químicos de limpieza deben guardarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, debidamente identificados. Deben manipularse y utilizarse con cuidado y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

**Figura 9: revisión de productos químicos de limpieza.**



Fuente: Mendoza (2017).

## 17.2. Manejo de productos químicos

- Almacenarlos en áreas aisladas de las demás áreas del establecimiento.
- Deben estar debidamente rotulados.
- Hacer uso de equipos de protección certificados, para evitar el contacto directo con los residuos.
- Utilizar los productos de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Depositar los envases en el suelo para prevenir caídas.
- Los recipientes deben estar cerrados cuando no se utilicen, para así evitar emanaciones de vapores.
- Evitar usar la ropa de trabajo fuera de las zonas manipulación o almacenamiento.
- Mantener la bodega limpia y ordenada, así mismo, limpiar la zona de trabajo si se produce un derrame y al final de cada jornada de trabajo.
- Prohibido ingerir alimentos en la zona de almacenamiento.
- No debe haber ningún otro tipo de producto almacenado con los químicos (López-Carballo. 2019).

## 18. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

OIRSA (2016), afirma que, los despojos, y en general todos los desechos del proceso, representan un riesgo para la salud pública y animal. Los brotes de enfermedades ocasionados por un mal manejo de los desechos pueden tener un impacto negativo en el medio ambiente, por lo que se debe establecer un adecuado programa de eliminación.

### 18.1. Tipos de residuos

Hay una gran variedad de residuos diferentes, tanto peligrosos como no peligrosos.

Estas industrias se caracterizan porque gran parte de sus residuos son orgánicos no peligrosos, como restos de cereales, frutas, hojas, restos o partes de carne y pescado. También destacan los residuos de aguas residuales y lodos, tierras, así como la fracción de vidrio, cartón y plástico.

Por último y en menor medida, nos encontramos con residuos peligrosos como disolventes, aceites, químicos, sanitarios o biológicos o pilas y otros (Recytrans 2021).

Según, Assal 2010, el área de residuos se limpia y desinfecta de acuerdo al instructivo de limpieza y desinfección de depósitos de residuos.

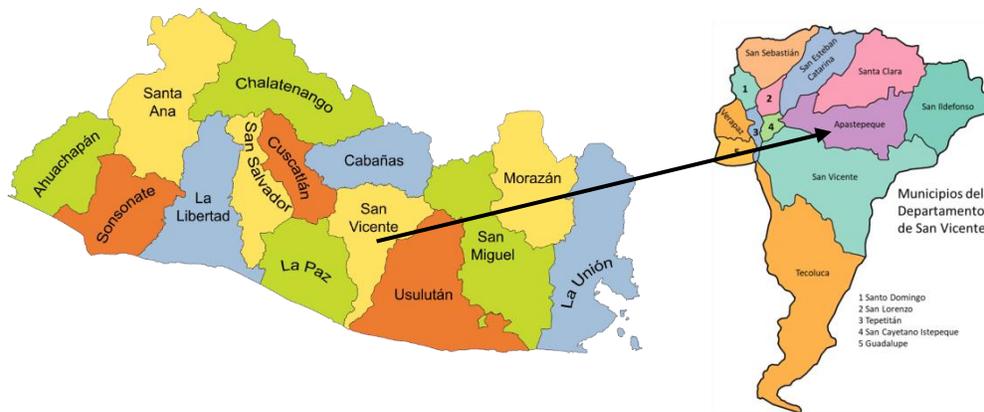
Se previenen las condiciones que favorezcan el desarrollo de insectos y roedores de acuerdo al procedimiento de manejo integrado de plagas.

## 19. MATERIALES Y MÉTODOS

### 19.1. MACROLOCALIZACIÓN.

El proyecto se llevó a cabo en Apastepeque, municipio del distrito y Departamento de San Vicente, está ubicado al sureste de la zona central del país y al oriente de la capital salvadoreña, limita al norte con el Municipio de San Esteban Catarina, al noreste con el Municipio de Santa Clara, al este u oriente con el Municipio de San Idefonso, al sur con la ciudad de San Vicente y al oeste o poniente con el Municipio de San Cayetano Istepeque.

Figura 10: macrolocalización del proyecto.



Fuente: adaptación de Google Map.

## 19.2. Microlocalización

El proyecto se llevó a cabo en la planta procesadora de alimento del campo experimental del Instituto nacional de Apastepeque, Modalidad Bachillerato Agropecuario, se encuentra ubicado en el caserío Champinela, cantón el Guayabo, Apastepeque, San Vicente.

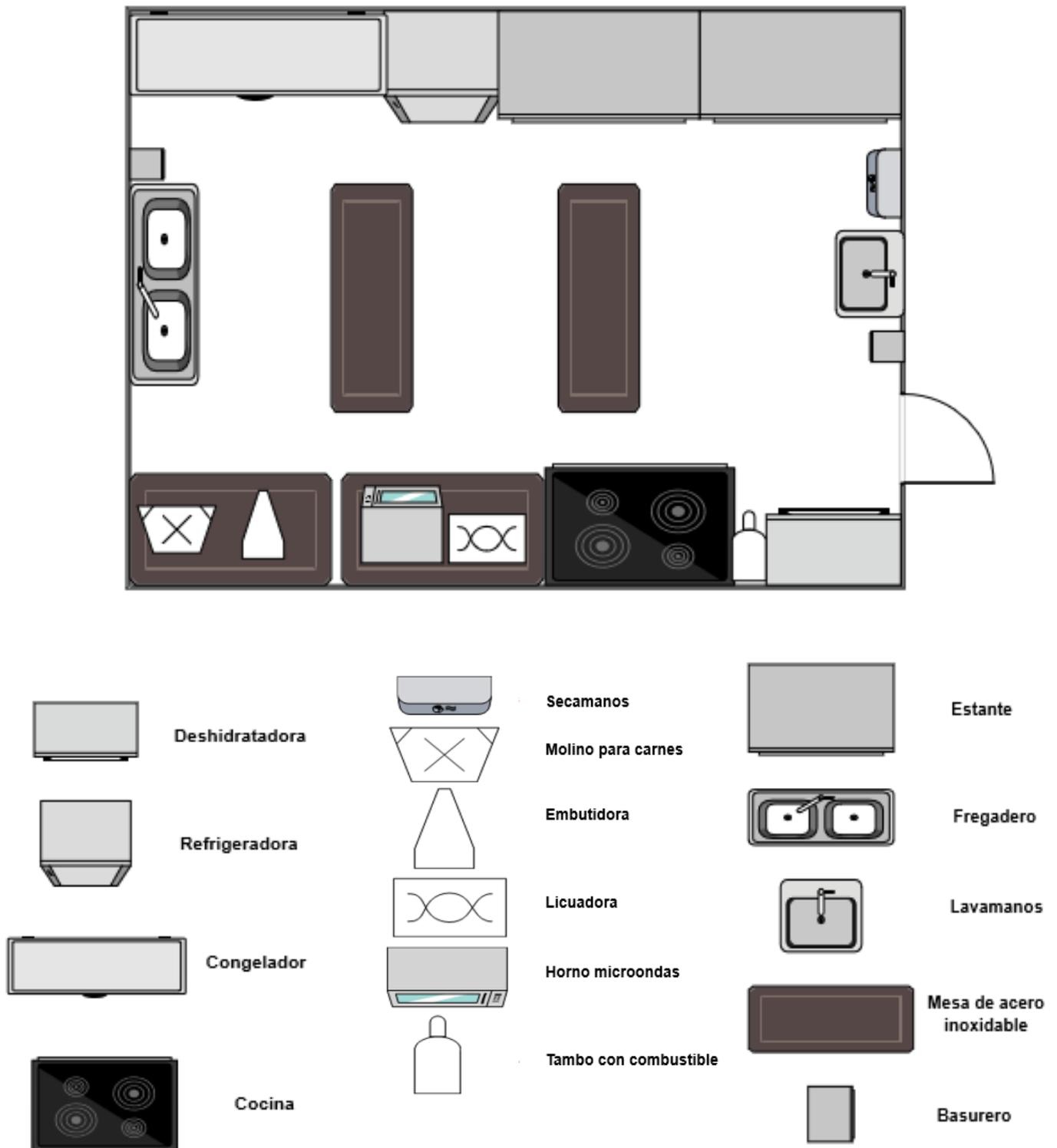
Figura 11: microlocalización del proyecto.



Fuente: Google Map

### 19.3. Diseño de planta de procesamiento

Figura 12: diseño de planta de procesamiento de alimentos



#### **19.4. Historia del Instituto Nacional de Apastepeque**

Dada la importancia de la educación media para el desarrollo de la comunidad un grupo de personas visionarias interesadas por el progreso de la educación, tuvieron a bien gestionar la creación del Instituto Nacional de esta ciudad, entre los que podemos mencionar: prof. Natividad Otmaro Romero, Sr. Rosa Mira y Sr. Orlando Arévalo.

El Instituto Nacional, inicia sus actividades el 04 de febrero de 1989, anexo al que ahora es el Centro Escolar Mercedes Novoa, funcionando con dos secciones de bachillerato en la especialidad de orientación docente.

Gracias a la ayuda económica de la comunidad se compra un terreno y se construyen cinco aulas, es así, como el instituto inicia sus labores en su propio local desde el 07 de agosto de 1991, hasta la fecha. En la actualidad y con ayuda de líderes de la comunidad, el Ministerio de Educación y otras organizaciones, el INAP (Instituto Nacional de Apastepeque), posee una moderna infraestructura casi completa para sus necesidades, contando con amplias e iluminadas aulas, aula informática o CRA para el acceso de la tecnología, así también cuenta con un laboratorio de ciencias y cafetín.

#### **19.5. Misión del instituto**

Somos una institución líder, del Departamento de San Vicente, en la formación de jóvenes integrales y competentes en el área general y técnico-vocacional, que les permita incorporarse a estudios superiores universitarios y no universitarios para enfrentar las exigencias de la realidad nacional y de un mundo globalizado.

#### **19.6. Visión del instituto**

Institución informadora de estudiantes con un alto nivel académico en el área general y técnico-vocacional, con un equipo de docentes especializados y comprometidos con el desarrollo profesional, respondiendo a las exigencias de un mundo globalizado estableciendo relaciones de comunicación y cooperación con los padres y madres de familia, y convenios con instituciones de la comunidad y sector productivo.

## 20. PROYECTO, PROBLEMA, SOLUCIÓN

Como EPS (ejercicio profesional supervisado), se decidió realizar un proyecto en el Instituto Nacional de Apastepeque, donde el periodo de ejecución está comprendido desde el día 09 de agosto del 2022 hasta el día 15 noviembre del 2022.

Se comenzó con una reunión en dicha institución con la directora Cristina Guadalupe Monterrosa, así como también, personal docente encargado de la modalidad Bachillerato Agropecuario, donde se tomaron puntos importantes como algunas limitantes que tienen como institución, de las cuales como estudiantes se decidió solventar algunas de ellas, en apoyo del personal docente encargado.

Posteriormente se realizó un reconocimiento de la instalación, ya que cuenta con área de campo experimental propio de la institución, destinada a ser un área de prácticas dentro del ámbito agroindustrial para los estudiantes de la modalidad Bachillerato Agropecuario, donde se observaron algunas limitantes que tiene el instituto originadas por la instalación inadecuada en lo que se refiere a la mala construcción de pisos, paredes, puertas, ventanas, iluminación y abastecimiento de agua potable, destinada a área de prácticas de procesamiento de alimentos, así como también un área destinada a limpieza y desinfección para los estudiantes mal ubicada, por lo tanto, los alumnos y docentes encargados no pueden hacer uso de dicha instalación para realizar prácticas de procesamiento de alimentos.

Además, la institución cuenta con equipo y utensilios para ser utilizados en las prácticas de procesamiento de alimentos, los cuales, algunos de ellos no han sido utilizados debido a la falta de personal capacitado en el ámbito agroindustrial, así como también en lo que se refiere a procedimientos operacionales estandarizados de sanitización, lo cual no permite que los alumnos puedan adquirir nuevos conocimientos, necesarios para el desarrollo intelectual.

Como solución acertada a esta problemática, se propone la implementación de un BPM (manual de buenas prácticas de manufactura), así como también, un Manual de POES (procedimientos operacionales estandarizados de sanitización), los cuales en conjunto son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación de alimentos, dichos

manuales ayudaran a la adecuación y funcionamiento del establecimiento y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Dichos manuales son indispensables para que los alumnos de la modalidad Bachillerato Agropecuario y docentes encargados, adquieran los conocimientos necesarios a implementar en las prácticas de procesamiento de alimentos.

## 21. CONCLUSIONES

1. Las BPM (buenas prácticas de manufactura) es una herramienta para mejorar los procesos productivos en lo que a inocuidad de alimentos se refiere.
2. La capacitación constante de BPM y POES, a los estudiantes y al personal encargado son una herramienta para la implementación de este sistema de gestión de la calidad.
3. Es importante implementar sistemas de limpieza y sanitización como requisitos de sistemas de calidad en la producción de alimentos.
4. Es necesario tener en cuenta los lineamientos que se requieren para la infraestructura de una planta procesadora de alimentos.

## 22. RECOMENDACIONES

1. Implementar sistemas de gestión de calidad BPM y POES, mediante los procedimientos descritos en los manuales.
2. Capacitar constantemente a los estudiantes de Bachillerato Agropecuario y al personal encargado de las prácticas de procesamiento de alimentos, sobre las BPM y POES.
3. Llevar control de los POES y formatos de registro de limpieza y desinfección, los cuales, deben ser documentados por escrito y verificados.
4. Implementar los lineamientos de dichos manuales para una futura remodelación o adecuación de la planta procesadora de alimentos.

## 23. ANEXOS

### 1. Formatos de prácticas elaboradas en el Instituto Nacional de Apastepeque, San Vicente.

<p><b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS.</b></p>	<p><b>FORMATO PARA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DEL INSTITUTO NACIONAL DE APASTEPEQUE.</b></p>	
--	--	---

Carrera: ingeniera agroindustrial.
Ciclo: II, 2022
Materia: ejercicio profesional supervisado.
Nombre de la práctica: elaboración de embutidos crudos.
Fecha: 22/09/2022.
Hora: 8:00 a.m.
Objetivo: -Transferir técnicas de procesamiento a los estudiantes para la elaboración de embutidos crudos utilizando como materia prima: carne de bovino.
Bachilleres responsables: Adriana de los Ángeles González Beltrán Juan Carlos Portillo Moreno Lisbeth Emicela Rivas Barahona
Firma:
Observaciones o comentarios:

**Listado de insumos/gastables requeridos para práctica de laboratorio en la planta procesadora de alimentos del Instituto Nacional de Apastepeque, San Vicente.**

<b>INSUMOS/GASTABLES</b>	<b>CANTIDAD REQUERIDA</b>
Proteína texturizada de soya	2 lb
Concentrado de soya	2 onz
Humo líquido	1-3 gotas por litro
Vinagre blanco	5 onz
Funda de colágeno	1 unidad
Hilo pavilo	1 carrete
<b>Otros:</b>	
Cebolla blanca	2 unidades
Chile dulce	2 unidades
Hierba buena	½ lb
Chile jalapeño	2 unidades
Carne molida de res (posta negra)	6 lb

<b>Utensilios y equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchillos</li> <li>• Tablas para picar</li> <li>• Batidora</li> <li>• Embutidora</li> <li>• Mesa de acero</li> </ul>
<b>Equipamiento personal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redecilla</li> <li>• Gabacha blanca o delantal</li> <li>• Cubre boca</li> <li>• Botas blancas</li> </ul>

<p><b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS.</b></p>	<p><b>FORMATO PARA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DEL INSTITUTO NACIONAL DE APASTEPEQUE.</b></p>	
--	--	---

Carrera: ingeniera agroindustrial.	
Ciclo: II, 2022.	
Materia: ejercicio profesional supervisado.	
Nombre de la práctica: elaboración de mermelada de piña con coco.	
Fecha: 22/09/2022	
Hora: 8:00 a.m.	
<p>Objetivo:</p> <p>-Transferir técnicas de procesamiento a los estudiantes para la elaboración de mermelada utilizando como materia prima: coco y piña.</p>	
<p>Bachilleres responsables:</p> <p>Adriana de los Ángeles González Beltrán.</p> <p>Juan Carlos Portillo Moreno.</p> <p>Lisbeth Emicela Rivas Barahona.</p>	<p>Firma:</p>
Observaciones o comentarios:	

**Listado de insumos/gastables requeridos para práctica de laboratorio en la planta procesadora de alimentos del Instituto Nacional de Apastepeque, San Vicente.**

<b>INSUMOS/GASTABLES</b>	<b>CANTIDAD REQUERIDA</b>
Piña	1 piña (Grupo de 4 estudiantes)
Coco	1 coco (Grupo de 4 estudiantes)
Agua	1 lt (Grupo de 4 estudiantes)
Azúcar	3 lb (Grupo de 4 estudiantes)
<b>Otros</b>	
Benzoato de sodio	
Ácido cítrico	

<b>Utensilios y equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchillos</li> <li>• Tablas para picar</li> <li>• Licuadora</li> <li>• Recipientes para lavar la fruta</li> <li>• Recipientes de acero inoxidable</li> <li>• Tazas medidoras</li> <li>• Envase de vidrio con tapadera u otro recipiente</li> <li>• Recipientes plásticos</li> <li>• Mesa de acero</li> </ul>
<b>Equipamiento personal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redecilla</li> <li>• Gabacha blanca o delantal</li> <li>• Cubre boca</li> <li>• Botas blancas</li> </ul>

<p><b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS.</b></p>	<p><b>FORMATO PARA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DEL INSTITUTO NACIONAL DE APASTEPEQUE.</b></p>	
--	--	---

Carrera: ingeniera agroindustrial.
Ciclo: II, 2022.
Materia: ejercicio profesional supervisado.
Nombre de la práctica: elaboración de durazno en almíbar.
Fecha: 06/10/2022.
Hora: 8:00 a.m.
<p>Objetivo: Impartir conocimientos sobre la elaboración de frutas en almíbar.</p>
<p>Bachilleres responsables: Adriana de los Ángeles González Beltrán. Juan Carlos Portillo Moreno. Lisbeth Emicela Rivas Barahona.</p>
Observaciones o comentarios:

**Listado de insumos/gastables requeridos para práctica de laboratorio en la planta procesadora de alimentos del Instituto Nacional de Apastepeque, San Vicente.**

<b>INSUMOS/GASTABLES</b>	<b>CANTIDAD REQUERIDA</b>
Melocotón o Durazno	2 lb
Azúcar	2 lb
Agua	2 lt
Limón	1 unidad
<b>Otros</b>	
Benzoato de sodio o sorbato de potasio	

<b>Utensilios y equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchillos</li> <li>• Tablas para picar</li> <li>• Recipientes para lavar la fruta</li> <li>• Recipiente de acero inoxidable</li> <li>• Tazas medidoras</li> <li>• Envase de vidrio con tapadera</li> <li>• Recipientes plásticos</li> <li>• Mesa de acero</li> <li>• Cucharas de madera</li> <li>• Extractor de limones</li> </ul>
<b>Equipamiento personal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redecilla</li> <li>• Gabacha blanca o delantal</li> <li>• Cubre boca</li> <li>• Botas blancas</li> </ul>

<p><b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS.</b></p>	<p><b>FORMATO PARA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DEL INSTITUTO NACIONAL DE APASTEPEQUE.</b></p>	
--	--	---

Carrera: ingeniera agroindustrial.
Ciclo: II, 2022.
Materia: ejercicio profesional supervisado.
Nombre de la práctica: elaboración de yogur con frutas.
Fecha: 17/10/2022.
Hora: 8:00 a.m.
<p>Objetivo: Impartir conocimientos sobre la elaboración de yogur.</p>
<p>Bachilleres responsables: Adriana de los Ángeles González Beltrán. Juan Carlos Portillo Moreno. Lisbeth Emicela Rivas Barahona.</p>
<p>Observaciones o comentarios:</p>

**Listado de insumos/gastables requeridos para práctica de laboratorio en la planta procesadora de alimentos del Instituto Nacional de Apastepeque, San Vicente.**

<b>INSUMOS/GASTABLES</b>	<b>CANTIDAD REQUERIDA</b>
Leche entera	3 lt
Azúcar	180 gr
Cultivo de yogur natural sin azúcar	120 gr
Pulpa de fruta	150 gr
<b>Otros</b>	

<b>Utensilios y equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchillos</li> <li>• Tablas para picar</li> <li>• Recipiente de acero inoxidable</li> <li>• Tazas medidoras</li> <li>• Envase de vidrio con tapadera</li> <li>• Recipientes plásticos</li> <li>• Mesa de acero</li> <li>• Cucharas de madera</li> <li>• Mantas de algodón</li> </ul>
<b>Equipamiento personal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redecilla</li> <li>• Gabacha blanca o delantal</li> <li>• Cubre boca</li> <li>• Botas blancas</li> </ul>

<p><b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS.</b></p>	<p><b>FORMATO PARA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DEL INSTITUTO NACIONAL DE APASTEPEQUE.</b></p>	
--	--	---

Carrera: ingeniera agroindustrial.
Ciclo: II, 2022.
Materia: ejercicio profesional supervisado.
Nombre de la práctica: pulpa de fresa.
Fecha: 17/10/2022.
Hora: 8:00 a.m.
<p>Objetivo: Impartir conocimientos para la obtención y conservación de pulpa de fruta.</p>
<p>Bachilleres responsables: Adriana de los Ángeles González Beltrán. Juan Carlos Portillo Moreno. Lisbeth Emicela Rivas Barahona.</p>
<p>Observaciones o comentarios:</p>

**Listado de insumos/gastables requeridos para práctica de laboratorio en la planta procesadora de alimentos del Instituto Nacional de Apastepeque, San Vicente.**

<b>INSUMOS/GASTABLES</b>	<b>CANTIDAD REQUERIDA</b>
Fruta	0.5 kg
Azúcar	1 lb
Limón.	1 unidad

<b>Utensilios y equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchillos</li> <li>• Tablas para picar</li> <li>• Recipientes para lavar la fruta</li> <li>• Recipiente de acero inoxidable</li> <li>• Tazas medidoras</li> <li>• Bolsas de plástico</li> <li>• Recipientes plásticos</li> <li>• Mesa de acero</li> <li>• Cucharas de madera</li> </ul>
<b>Equipamiento personal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redecilla</li> <li>• Gabacha blanca o delantal</li> <li>• Cubre boca</li> <li>• Botas blancas</li> </ul>

## 2. Modelo de planilla de control de salud del personal.

Instituto Nacional de Apastepeque.  
Formato de registro de salud del personal.



### REGISTRO

### REGISTRO DE SALUD DEL ESTUDIANTE

N°	FECHA	NOMBRE DEL ALUMNO	ESTADO DE SALUD	PROCEDIMIENTO

Observaciones: \_\_\_\_\_

Sello: \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

### 3. Modelo de plantillas de control de limpieza y desinfección.

Instituto Nacional de Apastepeque.  
Formato de registro de higiene del personal.



#### REGISTRO DE HIGIENE DEL PERSONAL

**FECHA DE INSPECCIÓN:**

**ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN:**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	BAÑO DIARIO	LAVADO DE MANOS Y BRAZOS	AFEITADO	LIMPIEZA Y CORTE DE UÑAS	USO CORRECTO DE INDUMENTARIA (GORRO, MASCARILLA, GABACHA, BOTAS DE HULE)	NO PORTACIÓN DE OBJETOS Y ACCESORIOS

Sello:

Firma: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Instituto Nacional de Apastepeque.**  
**Formato de registro de limpieza y desinfección de la instalación.**



**ÁREA:** \_\_\_\_\_

**FRECUENCIA DE LIMPIEZA:** \_\_\_\_\_

FECHA	HORA	PROCEDIMIENTO	APLICACIÓN DE DETERGENTE		PRODUCTO PPLICADO	APLICACIÓN DE DESINFECTANTE		PRODUCTO APLICADO	FIRMA DEL RESPONSABLE
			SÍ	NO		SÍ	NO		

**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Sello:** \_\_\_\_\_ **Responsable:** \_\_\_\_\_ **Firma:** \_\_\_\_\_



**Instituto Nacional de Apastepeque.**  
**Formato de control de limpieza y desinfección del área de procesamiento.**

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

**RESPONSABLE:** \_\_\_\_\_

EQUIPO O UTENSILIOS	DETERGENTE O DESINFECTANTE	DOSIS	FORMA DE APLICACIÓN	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
UTENSILIOS VARIOS						
MESAS DE ACERO INOXIDABLES						
PISOS, PAREDES						
EMBUTIDORA						
MOLINO PARA CARNES						
OTROS						

**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Sello:**

**Responsable:** \_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Instituto Nacional de Apastepeque.**  
**Registro de control de plagas.**



**FECHA DE INICIO DE TRATAMIENTO:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**FECHA DE FINALIZACIÓN DE TRATAMIENTO:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

ÁREA TRATADA	NOMBRE DEL PRODUCTO	TIPOS DE TRAMPA	NÚMERO DE TRAMPAS	NÚMERO DE PLAGAS MUERTAS	NÚMERO DE TRAMPAS CONSUMIDAS	RESPONSABLE	OBSERVACIONES

**Obervaciones:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Sello:** \_\_\_\_\_ **Responsable:** \_\_\_\_\_ **Firma:** \_\_\_\_\_

#### 4. Instructivo de limpieza y saneamiento.

<b>Nombre de la empresa</b>	<b>Manual de buenas prácticas de manufactura. Instructivo L+D del área de procesamiento de alimentos</b>	<b>Versión</b> <b>Fecha:</b>
<p><b>Encargado del procedimiento:</b></p> <p><b>Firma:</b></p> <p><b>Supervisor:</b></p> <p><b>Firma:</b></p> <p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua potable.</li> <li>• Escobas, pala, escoba de techo, espátulas, esponjas, escurridor y trapos para secado.</li> <li>• Detergente.</li> <li>• Desinfectante.</li> </ul> <p><b>Frecuencia:</b> observar frecuencia establecida en el plan de L+D. Se realizará después de terminar las operaciones o cuando el supervisor lo considere necesario.</p> <p><b>Precauciones de seguridad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de iniciar las tareas de L+D se debe asegurar que la producción este completamente parada.</li> <li>• Se debe manipular el detergente y el desinfectante con precaución, usando delantal de plástico, guantes y lentes de seguridad, evitando en todo momento el contacto directo de los productos con piel, mucosas y ojos.</li> <li>• Se deben utilizar lentes protectoras durante todas las operaciones de limpieza y desinfección.</li> </ul> <p><b>Procedimiento:</b></p>		

1. Una vez retirados los residuos del área, preparar las soluciones de limpieza y desinfección de acuerdo a lo especificado en la lista de productos.
2. Limpiar el techo.
3. Quitar todo residuo grosero del piso y depositarlos en bolsas.
4. Retirar los receptáculos contenedores, lavarlos con una solución de detergente y con ayuda de un cepillo o escoba, escurrir el agua y dejarlos secar.
5. Luego humedecer el piso del depósito con agua.
6. Agregar la solución de detergente con la ayuda de una escoba, dejar actuar de acuerdo a las instrucciones de uso del listado de producto.
7. Enjuagar con agua.
8. Aplicar la solución desinfectante, dejar actuar de acuerdo a las instrucciones de uso del listado de producto.
9. Enjuagar con agua de ser necesario.
10. Escurrir y dejar secar.
11. Colocar los receptáculos contenedores nuevamente.
12. Limpiar y desinfectar los elementos de limpieza en el lugar correspondiente.

**Medida correctiva:**

Asegurar que el personal reciba capacitación sobre limpieza y desinfección del área de procesamientos de alimentos.

## 5. Prácticas realizadas en el instituto.



Figura 1: limpieza de los alrededores de la instalación.



Figura 2: limpieza de la instalación.



Figura 3: elaboración de concentrado para ganado.



Figura 4: lavado y desinfección de equipo y utensilios.



Figura 5: práctica sobre elaboración de embutido crudo.



Figura 6: aprendizaje sobre el proceso de embutir chorizos.



Figura 7: aprendizaje sobre el atado de chorizo.



Figura 8: charla sobre elaboración de mermelada de piña con coco.



Figura 9: elaboración de mermelada de piña con coco.



Figura 10: alumnos de la institución con producto terminado (mermelada).



Figura 11: elaboración de fruta en almíbar.



Figura 12: aprendizaje sobre el uso de refractómetro.



Figura 13: durazno en almíbar.



Figura 14: preparación de materia prima Para elaboración de embutidos crudos.



Figura 15: practica (elaboración de embutidos crudos) con estudiantes de la carrera de Administración de Empresas.

## 6. Cronograma de actividades.

Actividades.	Duración	Agosto		Septiembre								Octubre		
		9	24	2	5	6	12	14	21	22	30	5	7	24
Reconocimiento de instalaciones y equipo en unidad receptora.	4 horas													
Limpieza y ordenamiento de equipo en unidad procesadora.	4 horas													
Reconocimiento de campo experimental y planta procesadora.	4 horas													
Limpieza y desinfección de planta procesadora.	5 horas													
Práctica de elaboración de concentrado para ganado bovino.	5 horas													
Ordenamiento de planta procesadora para realización de práctica..	4 horas													
Ordenamiento de planta procesadora para realización de prácticas.	4 horas													
Práctica de elaboración de embutidos crudos, con estudiantes de primero y tercer año bachillerato agropecuario.	5 horas													
Práctica de elaboración de embutidos crudos, con estudiantes de segundo año de bachillerato agropecuario.	5 horas													
Práctica en elaboración de mermelada, con estudiantes de primero y tercer año de bachillerato agropecuario.	4 horas													
Práctica de elaboración de mermelada, con estudiantes de segundo año de bachillerato agropecuario.	4 horas													
Práctica de elaboración de frutas en almibar, con estudiantes de primero, segundo y tercer año de bachillerato agropecuario.	4 horas													

## 24. BIBLIOGRAFÍA

Assal, 2010, 5 PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN. Consultado: 29 ago. 2022. Disponible en <https://www.assal.gov.ar/assa/documentacion/BMP%20C5%20PROCEDIMIENTO%20DE%20LIMPIEZA%20Y%20DESINFECCION.pdf>

Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, 2017. INSTRUCTIVO EXTERNO CONDICIONES HIGIÉNICO SANITARIAS. - PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS. Versión [1.0]. Consultado 02 oct. 2022. Disponible en [https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/IE-V.5.1.2-EST-02-01\\_Condiciones-Higie%CC%81nico-Sanitarias-1.pdf](https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/IE-V.5.1.2-EST-02-01_Condiciones-Higie%CC%81nico-Sanitarias-1.pdf)

Ávila A. (S.f.). MANUAL DE MANEJO HIGIÉNICO DE LOS ALIMENTOS. Consultado: 28 ago. 2022. Disponible en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/7501/manual-de-manejo-higienico-de-alimentos.pdf>

Berigüete E. (2016). Producto VI MANUAL DE INSTRUCTIVO DE PROCEDIMIENTOS DE BUENAS PRÁCTICAS MANUFACTURA. Consultado: 27 ago. 2022. Disponible en <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/MANUAL-BUENAS-PRACTICAS-MANUFACTURERAS-ZAPOTE.pdf>

Buenas prácticas higiénicas. (S.f.). Consultado: 19 ago. 2022. Disponible en [https://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/BUENAS\\_PRxCTICAS\\_HIGIxNICAS.pdf](https://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/BUENAS_PRxCTICAS_HIGIxNICAS.pdf)

Buzzi, (Sf) Lic. María Luciana Buzzi, Sf. Manual de buenas prácticas de manufactura. Consultado: 20 Sept. 2022. Disponible en <https://www.assal.gov.ar/assa/documentacion/Presentaci%F3n%20Manual%20Buenas%20Practicas%20de%20Manufactura.pdf>

Britos M-García V, (2007), MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) Y DE PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANITIZACIÓN (POES) PARA PLANTA DE PESCA ARTESANAL. Consultado: 18 ago.

2022. Disponible en <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/19348/1/FV-27296.pdf>

Carrillo, Lovo, et al. 2021. DISTRIBUCIÓN EN PLANTAS (GENERALIDADES). Consultado: 05 oct. 2022. Disponible en <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-de-el-salvador/operacion-de-plantas-industriales-y-alimenticias/distribucion-de-planta-layout-trata-acerca-de-la-distribucion-de-una-planta-procesadora-de-alimentos/18060248>

Casallas Regalado, S. L, Medina Hernández, P. C (2015). DOSEÑO DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA ALIMENTOS DEL AMOR. Tesis de posgrado. Consultado: 03 oct. 2022. Disponible en <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/473/CasallasRegaladoSandraLizeth.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

CODEX ALIMENTARIUS, (1969). PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS, Consultado. 20 ago.2022. Disponible en [https://www.fao.org/fao-whocodexalimentarius/shproxy/de/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B11969%252FCXC\\_001s.pdf](https://www.fao.org/fao-whocodexalimentarius/shproxy/de/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B11969%252FCXC_001s.pdf)

Conformación, 2011. CERTIFICADO OFICIAL MANIPULADOR DE ALIMENTO. Consultado el 3 oct.2022. Disponible en <https://manipulador-de-alimentos.com/que-es-la-contaminacion-cruzada/>

Chavarría M, 2017. Cómo debe ser la ropa de los manipuladores de alimentos. Consultado: 01 octubre 2022. Disponible en <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/como-debe-ser-la-ropa-de-los-manipuladores-de-alimentos.html>

Dale, 2010. Carolina Jennifer Dale Wada, Georgina Iveth Hernández Baires y Marjorie Astrid maría Meléndez Alvarado tesis, propuesta para la implementación de buenas prácticas de manufactura de alimentos preparados en sección de cocina en el mercado municipal san miguelito 59 universidad de el salvador facultad de ingeniería y arquitectura escuela de ingeniería química. Consultado el 01 oct. 2022, disponible en [https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2070/1/Propuesta\\_para\\_la\\_implementaci%c3%b3n\\_de\\_bu](https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2070/1/Propuesta_para_la_implementaci%c3%b3n_de_bu)

[enas\\_pr%c3%a1cticas de manufactura de alimentos preparados en secci%c3%b3n de cocina en el mercado municipal San Miguelito.pdf](#)

De la Fuente García & Quesada Fernández, 2005, DISTRIBUCIÓN EN LA PLANTA, Consultado: 02 oct. 2022. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=7aRzy0JjqTMC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Díaz P. (marzo 2018). Capacitación POES y POE. Consultado: 29 ago. 2022. Disponible en <https://docplayer.es/96522180-Capacitacion-poes-y-poe.html>

Espitia M. (2019), Verificación del Programa de Limpieza y Desinfección (POES y OPES) en el Frigorífico La Marranera en la ciudad de Sampedro – Sucre. Consultado: 30 ago. 2022. Disponible en <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/2851/espitiacontreamiguangel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FAO (2016). MANUAL PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS, ALUMNO. Consultado. 2 set.2022. Disponible en <https://www.fao.org/3/i7321s/i7321s.pdf>

Fiai, 2013. MEDIDAS DE HIGIENE Y SANIDAD EN UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS. consultado: 2 oct. 2022. Disponible en <http://fiai-pe.blogspot.com/2013/10/medidas-de-higiene-y-sanidad-en-una.html>

Figueroa A. 2018. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO-POES. Consultado: 2 set. 2022. Disponible en <https://silo.tips/download/procedimientos-operativos-estandarizados-de-saneamiento-poes>

Foodprotection, 2018. Limpieza, Desinfección y los Siete Pasos para Saneamiento. Consultado: 28 ago. 2022. Disponible en [https://www.foodprotection.org/members/files/1\\_9\\_18\\_Webinar.pdf](https://www.foodprotection.org/members/files/1_9_18_Webinar.pdf)

Francisco de León, 2009. MANUAL TÉCNICO SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA EMPRESAS PROCESADORAS DE FRUTAS DE EL

SALVADOR. Consultado: 01 set. 2022. Disponible en <http://repiica.iica.int/docs/B2215E/B2215E.PDF>

Fuentes, S.f. Fernando fuentes Pinochet, importancia de las buenas prácticas de manufactura publicado por asesorías sanitarias, buenas prácticas manufacturan. Consultado el 01 oct. 2022. Disponible en <http://haccpconsultores.blogspot.com/2014/09/importancia-de-lasbuenas-practicas-de.html>

García A. 2013. Evaluación del cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura BPM en una planta de desposte porcino en Bogotá. Consultado: 28 ago. 2022. Disponible en <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1249&context=zootecnia>

González I. 2018. Señalamiento adecuado de tubería para la industria alimenticia. (en línea). Consultado: 30 ago. 2022. Disponible en <http://www.ideafoodsafetyinnovation.com/news/2018/05/index.html>

IICA, 2009. Buenas Prácticas de Manufactura Una guía para pequeños y medianos agroempresarios. Consultado: 18 set. 2022. Disponible en <http://repiica.iica.int/docs/B0739E/B0739e.pdf>

INN, Instituto nacional de normalización, (2010). Industria de los alimentos- Buenas prácticas de Manufactura-Requisitos. Consultado: 27 ago. 2022. Disponible en <http://agroindustria.ufro.cl/images/documentos/INN-norma-consulta-buenas-practicas-manufactura-requisitos.pdf>

López -Caraballo, 2019. Manual de buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento en áreas de procesamiento de carne bovina en mataderos industriales, Nicaragua. Consultado: 27 ago. 2022. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/3921/1/tnl01l864m.pdf>

MAG, 2009. MANUAL TÉCNICO SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA EMPRESAS PROCESADORAS DE FRUTAS DE EL SALVADOR. Consultado: 01 oct.2022, Disponible en <http://repiica.iica.int/docs/B2215E/B2215E.PDF>

Menchon, (2017). Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) en el sector de elaboración de dulce de leche de una fábrica de productos lácteos. Consultado. 17 ago. 2022. Disponible en <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1604/Menchon%20Alejandra.PDF?sequence=1&isAllowed=y>

Mendoza M, (2017). Productos químicos en el sector limpieza: ¿cómo almacenarlos?. Consultado: 3 ago. 2022. Disponible en [https://www.seguridad-laboral.es/prl-por-sectores/limpieza-y-residuos/productos-quimicos-en-el-sector-limpieza-como-almacenarlos\\_20170921.html](https://www.seguridad-laboral.es/prl-por-sectores/limpieza-y-residuos/productos-quimicos-en-el-sector-limpieza-como-almacenarlos_20170921.html)

MSPS, Ministerio de Salud y Protección Social, (2013). CAPITULO 1: EDIFICACIÓN E INSTALACIONES. Consultado: 02 set. 2022. Disponible en <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>

MSPAS, MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL RAMO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (2004), NORMAS TÉCNICAS SANITARIAS PARA LA AUTORIZACIÓN Y CONTROL DE ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS. Consultado: 02 set. 2022. Disponible en <http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/normas/N001.PDF>

Norma Sanitaria para la Autorización y Control de Alimentos y Bebidas Procesadas. (2004), San Salvador. pág. 7. Consultado-. 28 ago. 2022. Disponible en [http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/normas/Normas\\_alimentos.pdf](http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/normas/Normas_alimentos.pdf)

OPS, Organización Panamericana de la Salud, 2015. BUENAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS (BPA) Y DE MANUFACTURA (BPM). Consultado: 19 set. 2022. Disponible en <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/cha-bpa-bpm.pdf>

OPS, 2015. Organización Panamericana de la Salud Glosario. Consultado el 5 oct. 2022. Disponible en [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10556:2015-glosario&Itemid=42210&lang=es#gsc.tab=0](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10556:2015-glosario&Itemid=42210&lang=es#gsc.tab=0)

Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), 2016. Manual de buenas prácticas de manufactura en carne de bovinos, porcinos y aves. Consultado: 2 set. 2022. Disponible en <https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/Manual%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20de%20manufactura%20en%20carne%20de%20bovinos,%20porcinos%20y%20aves.pdf>

OIRSA, 2017. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para productos acuícolas y pesqueros, El Salvador. Consultado: 31 ago. 2022. Disponible en <https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/-Manual%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20de%20manufactura%20en%20productos%20acu%C3%ADcolas%20y%20pesqueros%20-%20OIRSA.pdf>

Parra L. (2011). “Implementación de POES y Buenas Prácticas de Manufactura”. Consultado: 18 ago. 2022. Disponible en <http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2011/01/48777.pdf>

PENIS, PROGRAMA NACIONAL INTEGRADO DE CALIDAD ALIMENTARIA, 2018. Guía para el diseño, desarrollo e implementación de los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización POES – SSOP. Consultado: 20 ago. 2022. Disponible en <https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Manual-POES.pdf>

PNIS, 2018. Guía para el diseño, desarrollo e implementación de los procesos operacionales estandarizados de sanitización POES-SSOP. Consultado el 5 oct. 2022. Disponible en <https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Manual-POES.pdf>

POVEDA, 2011. IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LA PLANTA DE SOYA DEL COMEDOR HUERTAS “CON AMOR” Bogotá D.C. Consultado. 28 ago. 2022. Disponible en <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8829/tesis775.pdf?sequence=1>

Quntela A.-Paroli A. 2013. Guía práctica para la aplicación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Consultado: 24 ago. 2022.

Disponible en [https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes1\\_05apr2013\\_cierre\\_11.pdf](https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes1_05apr2013_cierre_11.pdf)

Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.01.33:06) 2006. Industria de Alimentos y Bebidas Procesados, Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales. El Salvador. Consultado: 26 ago. 2022. Disponible en <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/16612/2/manual%20bpm%20FINAL.pdf>

Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.06.55:09), 2009. Buenas prácticas de alimentos no procesados. Consultado: 02 set 2022. Disponible en [https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/buenas\\_practicas\\_de\\_alimentos\\_no\\_procesados.pdf](https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/buenas_practicas_de_alimentos_no_procesados.pdf)

Reglamento Técnico Salvadoreño RTS (67.04.01:13), 2013. BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS. Consultado: 02 oct. 2022. Disponible en [http://www.puntofocal.gov.ar/notific\\_otros\\_miembros/slv170\\_t.pdf](http://www.puntofocal.gov.ar/notific_otros_miembros/slv170_t.pdf)

Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.06.55:09), 2009. Buenas prácticas de alimentos no procesados. Consultado: 26 ago. 2022. Disponible en [https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/buenas\\_practicas\\_de\\_alimentos\\_no\\_procesados.pdf](https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/buenas_practicas_de_alimentos_no_procesados.pdf)

Recytrans, 202. Residuos en la industria alimentaria (en línea). Consultado: 28 set. 2022. Disponible en <https://www.recytrans.com/blog/residuos-en-la-industria-alimentaria/>

Rueda C, 2019. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) EN EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS. Consultado: 19 set. 2022. Disponible en <https://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2019/02/Buenas-Pr%C3%U00e1cticas-de-Manufactura-Bpm-en-el-Procesamiento-de-Alimentos-Carlos-Alberto-Rueda.pdf>

Sendon I. (2004). Higiene y manipulación de alimentos. Consultado: 18 ago. 2022. Disponible en [https://itunes-assets.itunes.apple.com/itunesassets/CobaltPublic6/v4/8a/c5/bf/8ac5bf08bf1bf9b43d305409e83c3bb7/3103328983865221894300Higiene\\_y\\_Manipulacion\\_de\\_Alimentos.pdf](https://itunes-assets.itunes.apple.com/itunesassets/CobaltPublic6/v4/8a/c5/bf/8ac5bf08bf1bf9b43d305409e83c3bb7/3103328983865221894300Higiene_y_Manipulacion_de_Alimentos.pdf)

TAMAYO, 2011. DOCUMENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA LAS ÁREAS TÉCNICA, DE PRODUCCIÓN Y PLANTAS PILOTO EN LA UNIDAD DE ALIMENTOS DE LA EMPRESA SURTIQUÍMICOS LTDA.

Consultado: 30 ago. 2022. Disponible en [http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/680/1/Documentacin\\_Impl ementacin\\_BPM\\_SurtiqmicosLTDA.doc%20 1 .pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/680/1/Documentacin_Impl ementacin_BPM_SurtiqmicosLTDA.doc%201.pdf)

Tompkins, 2007. An Applied model for the Facilities Design Problem. International Journal of Production Research, Consultado el 02 oct. 2022

TRIPTICO, 2016. CONTAMINACIÓN CRUZADA FRENTE REGISTROS. Consultado el 3 de octubre de 2022. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168378/TRIPTICO\\_CONTAMINACION\\_CRUZADA\\_WEB.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168378/TRIPTICO_CONTAMINACION_CRUZADA_WEB.pdf)

Zamoran D. S.f. Proyecto de Cooperación de Seguimiento para el Mejoramiento Tecnológico de la Producción Láctea en las Micros y Pequeñas Empresas de los Departamentos de Boaco, Chontales y Matagalpa. Nicaragua. Consultado. 27 ago. 2022. Disponible en [https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14\\_agriculture01.pdf](https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14_agriculture01.pdf)