

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

Elaboración de un sistema de calidad en buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estándares de saneamiento, para pasta de cacao (*Theobroma cacao* L.), en ACPACI de R.L., Municipio y Departamento de Sonsonate

**PRESENTADO POR:
ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERIO AGROINDUSTRIAL**

SAN VICENTE, 11 DE DICIEMBRE DE 2 019

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**LIC. M. Sc. ROGER ARMANDO ARIAS
RECTOR**

**ING. M. Sc. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL
SECRETARIO GENERAL**

AUTORIDADES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

**ING. MAE ROBERTO ANTONIO DÍAZ FLORES
DECANO**

**LIC. M. Sc. CARLOS MARCELO TORRES ARAUJO
SECRETARIO**

AUTORIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

JEFE DE DEPARTAMENTO

ING. AGR. M. Sc. JOSÉ FREDY CRUZ CENTENO

DOCENTES ASESORES

ING. AGR. M. Sc. WILBER SAMUEL ESCOTO UMAÑA

ING. AGROINDUSTRIAL KATIA WEIL SOSA

ING. INDUSTRIAL MANUEL ANTONIO JUÁREZ CARRANZA

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DEL DEPARTAMENTO
DE CIENCIAS AGRÓNOMICAS**

ING. AGR. EDGARD FELIPE RODRÍGUEZ

RESUMEN

Esta investigación se realizó en dos momentos, la primera fue la fase de campo, se llevó a cabo a través de una visita a la planta de procesamiento de cacao y se realizaron entrevistas al personal operativo para evaluar la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Operativos Estándares de Saneamiento, basados en los parámetros de calidad aplicables a las superficies vivas, superficies inertes, agua de proceso, ambiente y producto terminado (pasta de cacao), antes y después del diagnóstico para verificar la efectividad del sistema de calidad propuesto a implementar. La segunda parte de la investigación fue la fase de gabinete o laboratorio, verificándose la calidad del producto terminado (pasta de cacao), para poder garantizar la efectividad de la implementación de las recomendaciones.

Por tal motivo, la tesis se realizó para comprobar microbiológicamente la higiene en planta. Los resultados arrojaron datos que dictaminan que cumplen los estándares requeridos según normativa microbiológica vigente Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA), por ello, la elaboración de un sistema de calidad en buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estándares de saneamiento, para pasta de cacao, complementan las acciones o actividades que se hacen, dándole soporte técnico y respaldo de forma sistematizada.

Los resultados de la determinación de Coliformes Totales, *Salmonella* spp. en superficies inertes muestran que los datos obtenidos en base al análisis microbiológico presentaron ausencia tanto en el periodo previo como el posterior a la toma de muestras, definiéndose la interpretación en base a la norma como conforme; dentro de los límites establecidos. En el caso del equipo/muestra 2 correspondiente a la repetición previa y posterior TO01 definida para el equipo tostador, se indicó que su resultado fue 10 UFC/cm²; interpretándose como una no conformidad con respecto al límite máximo permisible estipulado en <1 UFC/cm². El limitado acceso del equipo tostador para su adecuada limpieza y sanitización, dificulta cumplir el requisito microbiológico requerido para superficies inertes según norma. Al final de la investigación, en el análisis general de las muestras y sus resultados se concluyó que la implementación de un sistema de calidad basado en buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estándares de saneamiento; por medio de programas, registros y procedimientos operativos estándares de saneamiento, respalda las acciones o actividades para la elaboración de pasta de cacao.

Palabras claves: BPM, POES, pasta de cacao.

ABSTRACT

This investigation was done in two moments, the first one which was the field phase, a visit to the cocoa processing plant was carried out, and interviews were conducted with the operating personnel to evaluate the application of Good Manufacturing Practices and Standard Operating Procedures of Sanitation, based on the quality parameters applicable to living surfaces, inert surfaces, process water, environment and finished product (cocoa paste), before and after diagnosis to verify the effectiveness of the proposed quality system to be implemented. In the second part of the investigation, which was the cabinet or laboratory phase, the quality of the finished product (cocoa paste) was verified, to guarantee the effectiveness of the implementation of the recommendations.

For this reason, the thesis was done to verify the microbiologically hygiene plant. The results yielded data that determined that they accomplish the required standards according to current microbiological regulations of the Central American Technical Regulation (RTCA), therefore, the elaboration of a quality system in good manufacturing practices and standard sanitation operating procedures for cocoa paste, complementing the actions or activities that are carried out, giving it technical support and supporting in a systematic way.

The results of the determination of Total Coliforms, *Salmonella* spp. on inert surfaces showed that the data obtained based on the microbiological analysis were absent both in the period before and after the sampling, the interpretation being defined based on the standard as in accordance; within established limits. In the case of equipment / sample 2 corresponding to the previous and subsequent TO01 repetition defined for the roasting equipment, it is indicated that its result was 10 CFU/cm²; interpreted as a nonconformity with respect to the maximum allowable limit stipulated in <1 CFU/cm². The limited access of the roasting equipment for its adequate cleaning and sanitizing, makes it difficult to meet the microbiological requirement required for inert surfaces according to the standard. At the end of the investigation, the general analysis of the samples and their results concluded that the implementation of a quality system based on good manufacturing practices and standard sanitation operating procedures; Through programs, records and standard operating procedures for sanitation, it supports the actions or activities for the production of cocoa paste.

Keywords: BPM, POES, cocoa paste.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, le agradezco y agradeceré a nuestro amado creador por permitirme alcanzar el primero de muchos logros profesionales en mi vida, por darme la fortaleza de seguir adelante cada día, brindarme salud y bienestar en todo ámbito pues reconozco ha sido Él quien me brindó el privilegio de poder iniciar y ahora culminar mi carrera como profesional. Eternos agradecimientos padre.

A Mi Madre, *Milagro Rivas* merecedora también de este triunfo, pues me ha apoyado de principio a fin en todo el trayecto de mi vida, gracias madre, por su responsabilidad, comprensión, amor, por suplir cada una de mis necesidades y estar presente para mí en todo momento.

Gracias **Madre**, por ser un ejemplo de superación para mí, por dedicarme tu tiempo, brindarme apoyo y amor incondicional a lo largo de estos 26 años, a ti más que a nadie le debo el hombre y profesional que soy, gracias por todos y cada uno de tus sacrificios por mi bienestar, por corregir mis fallas y no dudar de mí hasta el final, este trabajo es fruto del esfuerzo que como madre me has podido brindar, este logro es tu mayor legado para mí, gracias.

A Ingeniera Katya, por su incansable labor, por permitirme acudir a sus conocimientos y capacidades, así como también tenerme toda la paciencia y confianza de principio a fin para cumplir mi trabajo final, le agradezco su apoyo y motivación no solo por ser una admirable docente, sino por ser calidad de persona y amiga. Gracias por ayudarme a lograr esta nueva meta para mí.

A Sara, sobre todo gracias a ti **mi amado tormento**, por llegar en el momento indicado de mi vida, y que al final del día nos damos cuenta que nuestro amor es real te amo Sara mi futura esposa.

Alan Romario Guevara Rivas

DEDICATORIA

Al haber finalizado esta etapa de mi vida, quiero dedicarles a todas aquellas personas que fueron de valioso apoyo durante toda mi carrera.

A DIOS TODO PODEROSO:

Por brindarme la oportunidad de despertar cada día y poder seguir adelante, por ayudarme a superar cada prueba y ser la luz que iluminó e ilumina mi caminar, pero sobre todas las cosas, hacer de su voluntad al cumplir mi meta de superarme profesionalmente.

A MIS PADRES:

Por el compromiso hacia mi formación como profesional, por ser partícipes de los triunfos y pruebas en mi vida, por su apoyo incondicional en todo momento y por la confianza puesta de dar siempre lo mejor de mí.

A SARA:

Por brindarme su amor y apoyo moral en la culminación de mi carrera.

A INGENIERA KATYA:

Por ser un valioso pilar en esta etapa de mi vida, por no rendirse conmigo y brindarme su apoyo, comprensión y conocimiento. Por batallar conmigo hasta el final.

Alan Romario Guevara Rivas

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	2
2.1. Historia del cacao y el chocolate.....	2
2.2. Origen del cacao.....	2
2.3. El árbol del cacao.....	3
2.4. Cosecha del cacao.....	3
2.5. Rendimiento por manzana.....	4
2.6. Rendimiento por mazorca.....	4
2.7. Buenas prácticas de proceso (beneficio del cacao).....	5
2.7.1. Fermentación.....	5
2.7.1.1. Métodos de fermentación.....	5
2.7.1.2. Características del grano bien fermentado.....	5
2.7.1.3. Características del grano mal fermentado.....	6
2.7.2. Secado.....	6
2.8. Calidad del cacao.....	6
2.9. Mercados del cacao.....	7
2.10. Beneficio económico del cacao.....	7
2.11. Calidad de los alimentos.....	8
2.11.1. Calidad nutricional.....	8
2.11.2. Calidad físico-química.....	8
2.11.3. Calidad microbiológica.....	8
2.11.3.1. <i>Salmonella</i> spp.....	9
2.11.3.2. Conteo de Mesófilas.....	9
2.11.3.3. Coliformes totales.....	9
2.11.3.4. Coliformes fecales.....	9
2.11.3.5. <i>Escherichia coli</i>	10
2.11.3.6. <i>Staphylococcus aureus</i>	10
2.12. El Codex Alimentarius.....	10
2.12.1. Principios generales de higiene de los alimentos del Codex Alimentarius.....	10
2.13. Buenas Prácticas de Manufactura.....	11
2.13.1. Ventajas de las Buenas Prácticas de Manufactura.....	11

2.13.2. Herramientas necesarias para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura.....	11
2.13.2.1. Programa de Limpieza y Desinfección.....	12
2.13.2.2. Programa de capacitación.....	12
2.13.2.3. Programa de agua potable.....	12
2.14. Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).....	12
2.15. Procesamiento de pasta de cacao.....	13
2.15.1. Aceptación.....	13
2.15.2. Limpieza.....	13
2.15.3. Tostado.....	13
2.15.4. Descascarillado.....	14
2.15.5. Molienda.....	14
2.16. Antecedentes de la empresa.....	15
2.17. Forma de administración de la empresa.....	16
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. Macrolocalización.....	18
3.2. Microlocalización.....	19
3.3. Periodo de ejecución del trabajo.....	19
3.4. Métodos y recursos.....	20
3.5. Metodología de gabinete y de campo.....	20
3.6. Análisis de la información recolectada a nivel de campo y gabinete o laboratorio.....	21
3.7. Muestras	22
3.8. Determinaciones.....	22
3.9. Recolección de la muestra.....	22
3.10. Procedimientos para el muestreo.....	23
3.11. Procedimiento para la toma de muestras:.....	24
3.11.1. Superficies vivas (Manipuladores): Método del enjuague.....	24
3.11.2. Superficies inertes: molino, tostador, recipiente, enfriador y mesa de trabajo.....	25
3.11.3. Determinación de Coliformes totales en superficies vivas é inertes.....	25
3.11.4. Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> en superficies vivas.....	26
3.11.5. Determinación de <i>Salmonella</i> spp. en superficies vivas é inertes (Procedimiento):.....	26
3.11.6. Agua potable:.....	27
3.11.7. Determinación de Coliformes totales, Coliformes fecales, <i>Escherichia coli</i> y conteo de Mesófilas en agua.....	27

3.11.8. Determinación de <i>Salmonella</i> spp. en Pasta de cacao:.....	28
3.11.9. Metodología de capacitación/educación	28
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	30
4.1. Diagnóstico de la empresa.....	30
4.2. Análisis de Resultados microbiológicos.....	33
4.3. Elaboracion de un sistema de calidad en buenas practicas de manufactura y procedimientos operativos estandares de saneamiento, para pasta de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.).....	41
5. CONCLUSIONES.....	95
6. RECOMENDACIONES.....	96
7. BIBLIOGRAFÍA.....	97
8. ANEXOS.....	103

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición nutricional de la semilla de cacao.....	4
Cuadro 2. Análisis microbiológicos de áreas a evaluar por muestra.....	23
Cuadro 3. Resultados de Coliformes totales y Staphylococcus aureus en superficies vivas...	35
Cuadro 4. Resultados de Coliformes totales en superficies inertes.....	38
Cuadro 5. Resultados de Coliformes fecales, Coliformes totales, Escherichia coli y recuento total de bacterias mesófilas aerobias en agua de grifo.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de muestra y determinaciones microbiológicas que se realizaron.....	24
Tabla 2. Diagnóstico situacional.....	30
Tabla 3. Resultados de <i>Salmonella</i> spp. para Pasta de cacao.....	34
Tabla 4. Resultados de <i>Salmonella</i> spp. En superficies vivas.....	36
Tabla 5. Resultados de <i>Salmonella</i> spp. en superficies inertes.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujo de proceso de pasta de cacao	14
Figura 2. Organigrama de la empresa.....	17
Figura 3. Ubicación de la planta procesadora (macrolocalización)	18
Figura 4. Ubicación de la planta procesadora (microlocalización).....	19
Figura 5. Esquema del alcance de la investigación	21

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura A-1. Etapa de capacitación.....	104
Figura A-2. Etapa de acopio de cacao (beneficio del cacao).....	104
Figura A-3. Etapa de selección de la materia prima.....	104
Figura A-4. Toma de muestra del enfriador.....	104
Figura A-5. Toma de muestra del tostador.....	104
Figura A-6. Toma de muestra del recipiente.....	104
Figura A-7. Toma de muestra de la mesa de trabajo.....	105
Figura A-8. Toma de muestra del producto terminado (pasta de cacao)	105
Figura A-9. Toma de muestra de agua.....	105
Figura A-10. Resultado de exámenes de laboratorio en la parte microbiológica de agua de grifo.....	106
Figura A-11. Resultado de exámenes de laboratorio en la parte microbiológica de pasta de cacao.....	107
Figura A-12. Resultado de exámenes de laboratorio en la parte microbiológica de superficies vivas.....	109
Figura A-13. Resultados de exámenes de laboratorio en la parte microbiológica de superficies inertes.....	114
Figura A-14. Listado de asistencia de la capacitación impartida sobre BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM).....	116
Figura A-15. Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.01:08 del 2 009.....	117
Figura A-16. Criterios Microbiológicos para la inocuidad de alimentos del Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50:08.....	117
Figura A-17. Guía técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con alimentos y bebidas N° 6 461 - 2 007 MINSa del Perú.....	118
Figura A-18. Método del hisopo para toma de muestras de superficies inertes, superficies vivas y conteo de Coliformes totales.....	119
Figura A-19. Procedimiento para la determinación de <i>Salmonella</i> spp. en superficies inertes: molino, tostador, recipiente, enfriador y mesa de trabajo.....	120
Figura A-20. Procedimiento de determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> en superficies vivas.....	121
Figura A-21. Procedimiento de determinación de <i>Salmonella</i> spp. en superficies vivas.....	122
Figura A-22. Procedimiento para la determinación de <i>Salmonella</i> spp. en pasta de cacao...	123
Figura A-23. Procedimiento de determinación de Coliformes totales, Coliformes fecales, <i>Escherichia coli</i> y conteo de Mesófilas en agua.....	124

1. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.) ha despertado interés de agricultores salvadoreños grandes y pequeños, apostando por un producto que pueda ser una materia prima de exportación hacia el Viejo Continente; donde es altamente demandado por su alta calidad (MAG 2 012). Además, las condiciones climáticas y orgánicas del territorio salvadoreño permiten que se pueda cosechar "cacao fino de aroma" (CATIE 2 013).

Pero la falta de un sistema de calidad basado en la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Operativos Estándares de Saneamiento, no permite obtener una pasta de cacao con calidad microbiológica aceptable. Por lo tanto, el uso eficiente de un sistema de calidad como el antes mencionado, garantizará que el producto terminado (pasta de cacao) sea de calidad e inocua.

A través de la aplicación de este sistema de calidad, se pretende generar ventajas en términos de reducción de pérdidas económicas por alteración microbiológica; además de mejorar el posicionamiento de los productos de cacao; y asimismo generar un adecuado y eficiente sistema de calidad para pasta de cacao, fundamentado en buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estándares de saneamiento.

Es por ello que la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Operativos Estándares de Saneamiento, tiene como finalidad su adopción en otras plantas de procesamiento de cacao que serán instaladas en la zona paracentral y oriental del país; resaltando que Alianza Cacao está interesado en que éste, sea una guía para ello.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Historia del cacao y el chocolate

El árbol de cacao es originario de la Amazonia, Brasil, América del Sur; de donde se extendió a América Central. La historia del cacao se desarrolla en Centro América hace más de 2 500 años. La palabra cacao proviene de la lengua indígena Maya **cac** que significa rojo, por el color de su mazorca y **cau** quiere decir fuerza y fuego (Fins *et al.* 2 013).

Más tarde en 1879, los suizos desarrollaron el chocolate con leche y el chocolate sólido. Así surgió la industria del chocolate que fue prosperando hasta convertirlo en la mejor golosina del mundo, que ha llevado a diferentes países a fabricar el chocolate, confites, pasta de cacao, manteca de cacao y cosméticos. Esta demanda de la industria ha llevado a otros países a convertirse en productores de cacao (CENSALUD s.f.).

2.2. Origen del cacao

Según Aguirre (2 005), originalmente había dos grupos de cacaos:

- El Cacao Criollo originario de Centroamérica, Colombia y Venezuela que produce cacao dulce y de aroma intenso. De cada 100 granos de cacao producidos en el mundo, 5 granos son de cacao Criollo.
- El Cacao Forastero o Calabacillo que es originario del Amazona, Brasil, produce cacao amargo. De cada 100 granos de cacao que se producen en el mundo, 80 granos son de Cacao Forastero.

El cruce de estos dos grupos dio origen al Cacao Trinitario, llamado así por tener su origen en la Isla de Trinidad, frente a las costas de Venezuela. Del cruce repetido entre ellos, se originaron los diferentes tipos de cacao que se conocen y utilizan en la actualidad. De cada 100 granos de cacao que se producen en el mundo, 15 granos son de Cacao Trinitario (Triviño 2 013).

2.3. El árbol del cacao

El árbol del cacao alcanza una altura entre 4 y 8 metros. Su copa es redonda, con un ancho de 2 a 4 metros. El tronco es recto y su forma depende de las podas de formación. La raíz del cacao tiene una raíz principal que crece hacia abajo hasta unos 2 metros y muchas raíces secundarias que salen hacia los lados en los primeros 30 centímetros del suelo. La raíz además de sujetar la planta al suelo, absorbe y conduce por el interior de la planta, el agua con las materias nutritivas (Aguirre 2 005).

Las hojas del cacao son simples alargadas, enteras y de color verde. Sus colores van desde el café claro, morado al rojizo y verde pálido. Las flores del cacao son pequeñas y se producen en racimos pequeños llamados cojines florales, que brotan sobre el tronco y las ramas sostenidas por un pedúnculo o tronquito de donde está pegada la flor de uno a tres centímetros de largo. Las flores se abren por las tardes y permiten ser polinizadas durante todo el día siguiente (CENSALUD s.f.).

Los frutos o mazorcas tienen diferentes formas y tamaño, de acuerdo con la variedad. Miden entre 15 a 30 centímetros de largo y de 7 a 10 centímetros de ancho. Son puntiagudas y con camellones a lo largo de la mazorca. Hay mazorcas de cáscaras lisas, arrugadas, de formas redondas y alargadas, de colores variados que van desde rojas, amarillas, verde, moradas o café (Fins *et al.* 2 013).

2.4. Cosecha del cacao

En buenas condiciones, el cacao es un cultivo que empieza a producir a los tres años y da mazorcas todo el año. La cosecha se inicia cuando el fruto o mazorca está maduro y se realiza según la variedad de cacao: trinitario, criollo y forastero. La madurez de la mazorca se aprecia por su cambio de color: de verde pasa al amarillo o de rojo a amarillo anaranjado (Medina *et al.* s.f.).

2.5. Rendimiento por manzana

De acuerdo al IV Censo Agropecuario 2 007 - 2 008 a nivel nacional se estima un total de 638.51 manzanas sembradas de Cacao, con un rendimiento de 5 825 QQ/Mz, se registran 42 productores a nivel nacional (Say *et al.* 2 013).

2.6. Rendimiento por mazorca

Según, las semillas de cada mazorca contienen de 20 a 40 semillas, que pueden ser planas o redondeadas, de color blanco, café o morado, de 2 a 3 centímetros de largo. El Salvador como tal, tiene una buena oportunidad comercial, pues se puede encontrar la Criolla, que es el grano de mejor sabor, calidad, y que nada más lo tiene el 5% del mundo (Dubon 2 016). De acuerdo con Kalvatchev (1 998), uno de los compuestos de la semilla de cacao son las calorías que contiene 456 y agua 3.6 ml (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición nutricional de la semilla de cacao (por 100 g).

Componente	Cantidad	Componente	Cantidad	Componente	Cantidad
Calorías	456 u	Agua	3.6 ml	Proteína	12 g
Grasa	46.3 g	Carbohidratos (totales)	34.7 g	Fibra	8.6 g
Glucosa	8 - 13 g	Sucrosa	0.4 - 0.9 g	Calcio	106 mg
Fósforo	537 mg	Hierro	3.6 mg	Tiamina	0.17 - 0.24 mg
Riboflavina	0.14 - 0.41 mg	Niacina	1.7 mg	Ácido ascórbico	3 mg
Piridoxina	0.9 mg	Nicotinamida	2.1 mg	Ácido pantoténico	1.35 mg
Histidina	0.04 - 0.08 g	Arginina	0.03 - 0.08 g	Treonina	0.14 - 0.84 g
Serina	0.88 - 1.99 g	Acido glutámico	1.02 - 1.77 g	Prolina	0.72 - 1.97 g
Glicina	0.09 - 0.35 g	Alanina	1.04 - 3.61 g	Valina	0.57 - 2.60 g
Lisina	0.08 - 0.56 g	Leucina	0.45 - 4.75 g	Isoleucina	0.56 - 1.68 g
Tirosina	0.57 - 1.27 g	Fenilalanina	0.56 - 3.36 g		

Fuente: Kalvatchev (1 998).

2.7. Buenas prácticas de proceso (beneficio del cacao)

El beneficio del cacao es el llamado manejo postcosecha del fruto del cacao. Incluye todas las prácticas que se llevan a cabo para la transformación biológica de las almendras. Estas transformaciones biológicas potencializan la calidad del cacao (Aguilar 2 017).

2.7.1. Fermentación

Consiste en la colocación de los granos recién cosechados en recipientes adecuados o empilados debidamente cubiertos para crear un ambiente semicerrado. De esta forma se elimina la baba o mucilago azucarado y la muerte del embrión dentro de la almendra, así como la transformación de los cotiledones y la formación de las sustancias que originan el sabor y aroma de chocolate (Rivera *et al.* 2 012).

Si la fermentación se realiza de una manera adecuada, el resultado es un producto que al ser convertido en chocolate es agradable al paladar y al olfato. El proceso de fermentación implica el proceso de reacciones químicas, donde hay una transformación de los azúcares de la pulpa en agua, alcohol etílico y ácido acético y otras sustancias (Dubon 2 016).

2.7.1.1. Métodos de fermentación

En Latinoamérica, en referente a los métodos de fermentación del cacao, existen varios métodos, distinguiéndose los siguientes: fermentación en montones, en cajillas, en saco, y en cajones de madera (Teneda 2 016).

2.7.1.2. Características del grano bien fermentado

Según Cardona (2 016), las características del grano bien fermentado son:

- Cambios de color de violeta a marrón en la parte interna del grano.
- Por la parte externa pasa de blanco a pardo rojizo.
- Muerte del embrión.
- El grano se hincha.
- Buena abertura entre los cotiledones.

2.7.1.3. Características del grano mal fermentado

Conforme a CENSALUD (s.f.), las características de un grano mal fermentado son:

- Color de violeta a negro en su interior.
- No muere el embrión.
- Los granos sobrefermentados adquieren un olor agrio.
- Tienen un olor desagradable.
- Los granos sobrefermentados retienen la mayor parte del sabor amargo con escaso o ningún aroma.

2.7.2. Secado

El secado del cacao consiste en la pérdida de humedad del grano que pasa de 60% de humedad y se reduce un 6% o 7%. Esto es importante para evitar la entrada de hongos al producto durante su almacenamiento. Si el secado es excesivo la cáscara se vuelve muy quebradiza y los granos se parten y si quedan muy húmedos existe el peligro de desarrollo de hongos durante el almacenamiento. De un secado muy rápido se obtienen granos duros, aplastados y arrugados, producto de las altas temperaturas que pueden ser mayores a 65 °C (Cardona 2 016).

2.8. Calidad del cacao

La calidad del cacao para chocolate depende de que tan fino sea el cacao. Eso depende del aroma y el sabor de sus granos. Esta calidad está relacionada con el origen de las almendras, el proceso de fermentación, los cuidados a la hora del secado y el almacenamiento (CENSALUD s.f.).

El cacao en pasta o licor de cacao / chocolate es el producto obtenido del cacao sin cáscara ni germen que se obtiene de vainas de cacao de calidad comerciable, que ha sido limpiado y liberado de la cáscara del modo técnicamente más completo posible, sin quitar ni añadir ninguno de sus elementos constituyentes (FAO s.f.).

Además, la calidad es determinada por el mercado al que se vende y que imponen los estándares del tamaño y peso del grano, el grueso de la cáscara del grano, el color, la cantidad de grasa, el sabor y olor a chocolate. Los estándares también limitan los números de granos con olores extraños, la presencia y daño de insectos y la presencia de basura y moho (MINAGRI s.f.).

2.9. Mercados del cacao

Esta el mercado local que compra cacao sin fermentar para las bebidas tradicionales de cereales, horchata y pinolillo. Cuando es para la producción de chocolate o manteca de cacao, lo compran fermentado. El cacao orgánico es el cacao producido que no daña el medio ambiente ni la salud del productor; es que ha sido certificado conforme con los reglamentos para la producción orgánica de la Unión Europea, los Estados Unidos y Japón (Anga 2 015).

2.10. Beneficio económico del cacao

La revitalización del cacao en nuestro país, El Salvador; nace a partir de la necesidad de abastecer la demanda nacional e internacional que se tiene. Según informes del Programa Nacional, “Plan de Agricultura Familiar (PAF)” en el 2 012 la producción anual nacional de cacao oscila entre las 200 toneladas métricas (TM), versus un consumo interno de 1 000 toneladas métricas (Say *et al.* 2 013).

En El Salvador el cacao se cultiva en una superficie de 1 123 manzanas, obteniendo un volumen de 7 988 quintales. Los precios promedio del grano a nivel nacional fueron US\$ 135.1 por quintal en el mercado mayorista en enero 2 018 (Velásquez *et al.* 2 016).

A nivel internacional, el grano se cotiza en US\$ 1 952 por tonelada (aproximadamente US\$ 195.2 el quintal, muy superior a los precios nacionales). De 2 005 a 2 017, los precios del cacao tuvieron un máximo de US\$ 3 525.1 por tonelada. Según la Organización Internacional del Cacao, la producción mundial en la cosecha 2 016 / 2 017 fue de 4 733 millones de toneladas y la demanda mundial ha sido estimada en 4 351 millones de toneladas (Restrepo *et al.* s.f.).

La Alianza del Cacao en El Salvador es una iniciativa en la cual participan actores nacionales e internacionales que trabajan en conjunto con productores para recuperar el cultivo del cacao. Según esta institución para 2 019, proyecta haber sembrado 10 000 manzanas para consumo local y de exportación (Membreño 2 011).

2.11. Calidad de los alimentos

La calidad de los alimentos se define como “la totalidad de atributos y características de un producto o servicio basadas en su capacidad para satisfacer necesidades declaradas o implicadas.” Esta no debe ser confundida con el grado de excelencia, la cual es un resultado de los esfuerzos para mejorar las características del producto o servicio (Pope 2 011).

2.11.1. Calidad nutricional

El valor nutritivo de la dieta que consume una persona o de la dieta que se está programando depende de la mezcla total de los alimentos incluidos y también de las necesidades nutricionales de cada persona. Conviene recordar que no hay alimentos buenos o malos sino dietas ajustadas o no a las necesidades nutricionales de cada persona (De Nicola s.f.).

2.11.2. Calidad físico - química

El análisis de las propiedades fisicoquímicas de los alimentos, es uno de los aspectos principales en el aseguramiento de su calidad. Cumple un papel importante en la determinación del valor nutricional, en el control del cumplimiento de los parámetros exigidos por los organismos de salud pública y también para el estudio de las posibles irregularidades como adulteraciones y falsificaciones, tanto en alimentos terminados como en sus materias primas (FAO s.f.).

2.11.3. Calidad microbiológica

Un criterio microbiológico para alimentos define la aceptabilidad de un proceso, producto o lote de alimentos basándose en la ausencia o presencia o el número de microorganismos y la investigación de sus toxinas por unidad de masa, volumen o área (ANMAT s.f.).

2.11.3.1. *Salmonella* spp.

Salmonella spp. pertenece a un grupo de bacterias que están presentes en el intestino de personas y animales sanos, de forma que las heces son el principal foco de contaminación a los alimentos y al agua. Cuando llega a los alimentos frescos, tiene la habilidad de multiplicarse muy rápidamente, y cuando una persona ingiere dicho alimento contaminando, el gran número de bacterias provoca “salmonelosis”, infección gastrointestinal provocada por dicha bacteria (ELIKA 2 013).

2.11.3.2. Conteo de mesófilas

En este grupo se incluyen todos los microorganismos, capaces de desarrollar en presencia de oxígeno a una temperatura comprendida entre 20 °C y 45 °C con una óptima entre 30 °C y 40 °C. El recuento de microorganismos aerobios mesófilos, en condiciones establecidas, estima la microflora total sin especificar tipos de microorganismos. Refleja la calidad sanitaria de los productos analizados, indicando además de las condiciones higiénicas de la materia prima, la forma como fueron manipulados durante su elaboración (ANMAT, s.f.).

2.11.3.3. Coliformes totales

El grupo de bacterias Coliformes totales comprende todos los bacilos Gram negativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas en un lapso máximo de 48 h. a 35 °C \pm 1 °C. Este grupo está conformado por 4 géneros principalmente: *Enterobacter*, *Escherichia*, *Citrobacter* y *Klebsiella* (Camacho *et al.* 2 009).

2.11.3.4. Coliformes fecales

El grupo de Coliformes fecales, está constituido por bacterias Gram - negativas capaces de fermentar la lactosa con producción de gas a las 48 h. de incubación a 44.5 \pm 0.1 °C. Este grupo no incluye una especie determinada, sin embargo, la más prominente es *Escherichia coli* (Camacho *et al.* 2 009).

2.11.3.5. *Escherichia coli*

Escherichia coli es un bacilo corto Gram negativo que se encuentra clasificado dentro de la familia Enterobacteriaceae (bacterias entéricas), existe como comensal en el intestino delgado de humanos y animales. Sin embargo, hay algunas cepas de *E. coli* patógenas que provocan enfermedades diarreicas. Estas *E. coli* se clasifican con base en las características que presentan sus factores de virulencia únicos, cada grupo provoca la enfermedad por un mecanismo diferente. Las propiedades de adherencia a las células epiteliales de los intestinos grueso y delgado son codificadas por genes situados en plásmidos. De manera similar las toxinas son mediadas por plásmidos o fagos (Camacho *et al.* 2 009).

2.11.3.6. *Staphylococcus aureus*

Desde su descubrimiento por el médico Alexander Ogston en 1 880, *Staphylococcus aureus* es considerado un patógeno con gran potencial para causar múltiples infecciones en el humano y en los animales. *S. aureus* es la especie tipo del grupo, considerada la más virulenta, responsable de un amplio espectro de enfermedades, que van desde infecciones de la piel y tejidos blandos hasta infecciones graves que amenazan con la vida (Cervantes *et al.* 2 014).

2.12. El Codex Alimentarius

El Codex Alimentarius (palabra latín: "código de los alimentos") es una colección reconocida internacionalmente de estándares, códigos de prácticas, guías y otras recomendaciones relativas a los alimentos, su producción y seguridad alimentaria bajo el objetivo de la protección del consumidor (FAO s.f.).

2.12.1. Principios generales de higiene de los alimentos del Codex Alimentarius

Conforme la FAO (s.f.); los principios generales del Codex de higiene de los alimentos:

- Identifican los principios esenciales de higiene de los alimentos aplicables a lo largo de toda la cadena alimentaria (desde la producción primaria hasta el consumidor final), a fin de lograr el objetivo de que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo humano.

- Recomiendan la aplicación de criterios basados en el sistema de APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico) para elevar el nivel de inocuidad alimentaria.
- Indican cómo fomentar la aplicación de esos principios.

Los principios generales de higiene de los alimentos siguen la cadena alimentaria desde la producción primaria hasta el consumo final, resaltándose los controles de higiene básicos que se efectúan en cada etapa. (PAHO s.f.).

2.13. Buenas prácticas de manufactura

Las buenas prácticas de manufactura 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 igual manera se menciona que las buenas prácticas de manufactura son regulaciones que describen los métodos, instalaciones o controles requeridos para asegurar que los alimentos hayan sido procesados, preparados, empacados y mantenidos en condiciones sanitarias, sin contaminación ni adulteración y aptos para el consumo (Buzzi s.f.).

2.13.1. Ventajas de las buenas prácticas de manufactura

Según Baires (2 010), La implementación de buenas prácticas de manufactura trae consigo grandes ventajas como:

- Estandarizar la calidad sanitaria de alimentos.
- Garantizar una estructura física acorde con las exigencias sanitarias.
- Utilizar equipos y utensilios reglamentados en normatividad vigente.

2.13.2. Herramientas necesarias para la implementación de buenas prácticas de manufactura

De acuerdo con Buzzi (s.f.), entre las herramientas más importantes para la aplicación de buenas prácticas de manufactura, se han considerado tres herramientas o programas, entre los más importantes para ser implementados efectivamente en una planta, siendo éstas:

2.13.2.1. Programa de limpieza y desinfección

Alcanzar unos niveles adecuados en la limpieza y desinfección de todo tipo de elementos que puedan afectar a la calidad higiénico - sanitaria de los alimentos con el fin de evitar, reducir y eliminar el desarrollo de microorganismos patógenos y alterantes (Baires 2 010).

Conforme a Espinosa & Chirino (2 012), Para que las condiciones higiénicas sean adecuadas, deberemos tener en cuenta:

- Diseño y material adecuados para locales, equipos y utensilios.
- Buenas manipulaciones en el proceso.

2.13.2.2. Programa de capacitación

Garantizar que los manipuladores de alimentos adquieran unos conocimientos adecuados en materia de higiene y seguridad alimentaria (instrucciones de trabajo) y los apliquen correctamente en su trabajo diario. Ningún sistema de control de los peligros alimentarios puede tener éxito sin una adecuada formación de todas las personas implicadas en operaciones relacionadas con los alimentos (Buzzi s.f.).

2.13.2.3. Programa de agua potable

El agua puede ser vehículo de transmisión de muchas enfermedades en la industria alimentaria. La industria alimentaria deberá tener un abastecimiento suficiente de agua potable, contando con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura para asegurar la inocuidad de los alimentos (Buzzi s.f.).

2.14. Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES)

Son procedimientos operativos estandarizados que describen las tareas de saneamiento. Se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración (Feldman *et al.* 2 016).

2.15. Procesamiento de pasta de cacao

La transformación industrial de las almendras de cacao consta de una variedad de operaciones, que persiguen la obtención de diferentes tipos de productos. En este sentido, existen dos clases de procesadores del grano de cacao: aquellos que producen productos para la confitería, la fabricación de chocolates y otros subproductos derivados del cacao, y los que se destinan a constituir materia prima para la industria alimentaria y farmacéutica (CENSALUD s.f.).

2.15.1. Aceptación

En esta operación se trata de garantizar que las especificaciones de calidad de la materia prima cumplan con la exigencia de la industria procesadora, antes de ser aceptada para su procesamiento. Las almendras de cacao que superan las pruebas son seleccionadas y, casi inmediatamente, transformadas, o por el contrario se almacenan para un uso posterior (Escobar *et al.* 2 013).

2.15.2. Limpieza

La primera etapa en el procesamiento del cacao es la limpieza, la cual consiste en eliminar los cuerpos extraños, como: metales, piedras, trozos de madera, vidrios, entre otros. Luego de esta operación es posible que aún queden residuos, los cuales se eliminan posteriormente en forma manual (Andrade 2 016).

2.15.3. Tostado

El tostado es la operación esencial donde primariamente, a partir del contenido de humedad natural, en combinación con el calentamiento, se promueve un conjunto de reacciones químicas, en las cuales intervienen los compuestos precursores formados durante la fermentación y el secado, que luego darán origen al sabor y aroma inicial del chocolate. Sin embargo, el buen sabor y aroma depende mucho de la variedad de cacao que proporcionó las almendras y de la manera como se realizó el proceso de fermentación y secado (Oliveras 2 007).

2.15.4. Descascarillado

Es el proceso en el que se elimina la cáscara, la cual constituye la cubierta exterior de la semilla del cacao. Indiferentemente de los distintos fines que se persigan con los granos del cacao en la industria, todos deben someterse primero a un proceso de descascarillado antes de que se transformen en pasta o licor de cacao (Gutiérrez 2 017).

2.15.5. Molienda

Las almendras de cacao se muelen para producir el licor de cacao; luego las partículas del cacao son suspendidas en manteca de cacao fundida. La temperatura y la intensidad de la molienda fluctúan, según el tipo de semilla de cacao empleada y de las especificaciones del diseño exigidos para el producto final (Cortes s.f.). Según Gutiérrez (2 017), para el proceso de obtención de la pasta de cacao se inicia desde la mazorca de cacao en bruto hasta obtener el producto pasta o licor de cacao (Figura 1).



Figura 1. Flujo de proceso de pasta de cacao.

Fuente: Gutiérrez (2 017).

2.16. Antecedentes de la empresa

ACPACI es un grupo asociativo conformado por productores y procesadores de Los Municipios de Nahulingo, Izalco, Caluco, Nahuizalco y San Antonio del Monte, situados geográficamente en la región históricamente conocida como “Región de los Izalcos” en el Occidente de El Salvador. Los esfuerzos comienzan por medio de una iniciativa de las Alcaldías de Nahulingo y Casa de la Cultura de Caluco, junto con la Secretaría de Cultura para impulsar la Ruta Turística del Cacao, la cual no logró desarrollarse, pero generó expectativas de trabajo.

Cuando comenzó el Plan de Agricultura Familiar (PAF) impulsado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), se creó la Cadena del Cacao que no existía hasta ese momento, ya que la producción de cacao se integraba dentro de la Cadena de Frutas; estas actividades fueron coordinadas por el IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) como una estrategia a nivel nacional, para diagnosticar y analizar la viabilidad de propiciar las bases para la producción de cacao en el país; ya que era un producto relativamente nuevo, identificando los potenciales de cada una de las zonas (Occidente, Central, Oriente), y determinando que la más propicia era la zona occidental, específicamente en el departamento de Sonsonate, en la que históricamente se conocía como Región de los Izalcos.

Así surgió la necesidad de conformarse legalmente; y analizando las formas de trabajo se determina que se realizaría mediante una asociación cooperativa a fin de obtener mejores oportunidades de desarrollo. Al mismo tiempo se incursiona en la parte de procesamiento del cacao; el IICA concluye su participación y el Plan de Agricultura Familiar también finaliza, quedando en pausa todo el proyecto de cacao.

En este lapso interviene CRS (Catholic Relief Services), el cual comienza a indagar sobre los aportes y actividades realizadas anteriormente por parte de las instituciones mencionadas, con la finalidad de continuar dicho trabajo, generándose el proyecto “Construyendo la cadena de valor de cacao en el occidente de El Salvador”.

Por tanto, la investigación titulada: “Elaboración de un sistema de calidad en buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estándares de saneamiento, para pasta de cacao (*Theobroma cacao* L.), en ACPACI de R.L., Municipio y Departamento de Sonsonate” integra

y articula la misión de la cooperativa dedicada a producir, procesar y comercializar productos derivados del cacao y otros productos de sistemas agroforestales, mediante la mejora continua en todos los procesos, buenas prácticas sostenibles en cada eslabón de la cadena, logrando así la satisfacción de nuestros clientes y el bienestar de nuestros socios y participantes.

Con esto se contribuye directamente transfiriendo lo que se implementó, sistematizo y para el logro de “Generar un adecuado y eficiente sistema de calidad que respalde las acciones que se realizan durante el proceso de elaboración de pasta de cacao, fundamentado en buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento”.

Es importante recalcar que es obligatorio que los productos terminados cumplan con los estándares de calidad e inocuidad requeridos en el mercado nacional e internacional y también son tomados en cuenta dentro de las inspecciones sanitarias por la entidad oficial de salud.

El sistema de calidad unifica las labores de procesamiento de pasta de cacao con sus registros adecuados para garantizar que el trabajo operativo está siendo realizado satisfactoriamente por sus operarias de planta.

2.17. Forma de administración de la empresa

De acuerdo a la escritura de personería jurídica, la Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria de Cacao Los Izalcos, fue constituida con fecha cuatro de septiembre del año dos mil trece y celebró su asamblea general el día ocho de septiembre de dos mil dieciocho, para reestructurar el concejo de administración y su junta de vigilancia que está compuesto por los siguientes cargos y personas:

Concejo de administración:

- Presidenta: Gloria Guadalupe Herrera Reyes.
- Vicepresidente: Lucio Gilberto Cruz Calzadilla.
- Secretaria: Rosa Lidbia Martínez Chávez.
- Tesorera: Lydia de los Ángeles Barrientos de Gutiérrez.
- Vocal: Ana Ermida Aguilar Machuca.

Junta de vigilancia:

- Presidenta: Lilian Haydee Arévalo Hernández.
- Secretaria: Raquel Santos Artiga de Palma.
- Vocal: Roberto Antonio Navarro Carias.

A continuación, se presenta el organigrama de la Asociación, con el apoyo del cual pueden apreciarse las relaciones de jerarquía entre las diferentes áreas, para su mejor funcionamiento (Figura 2).

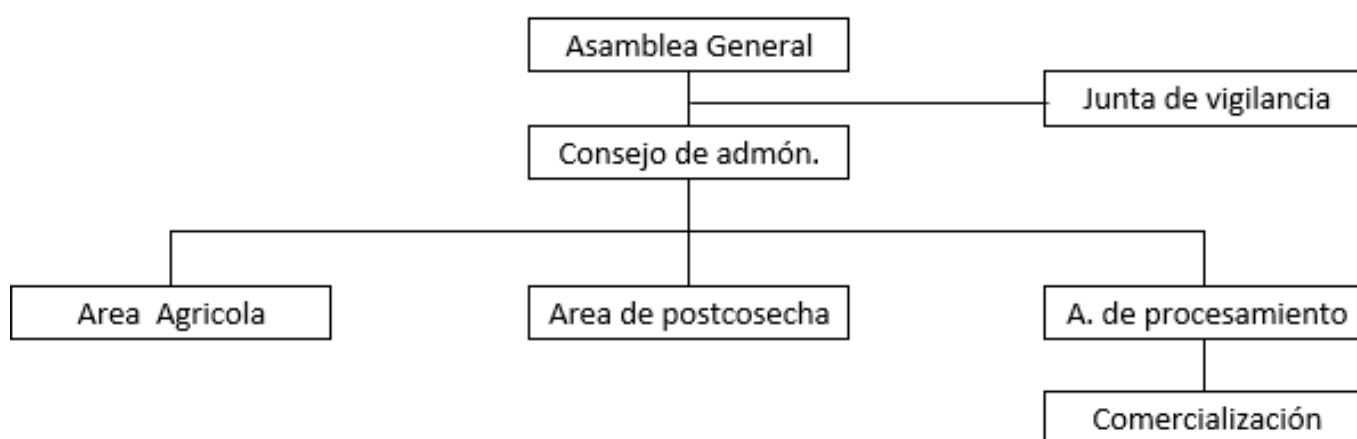


Figura 2. Organigrama de la empresa.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Macrolocalización

Esta investigación se realizó en la ciudad del municipio y departamento de Sonsonate, ubicado en el occidente de la república (Figura 3). Está limitado por los siguientes departamentos: al norte por Santa Ana, al sur por el Océano Pacífico, al este por La Libertad y al oeste por Ahuachapán.

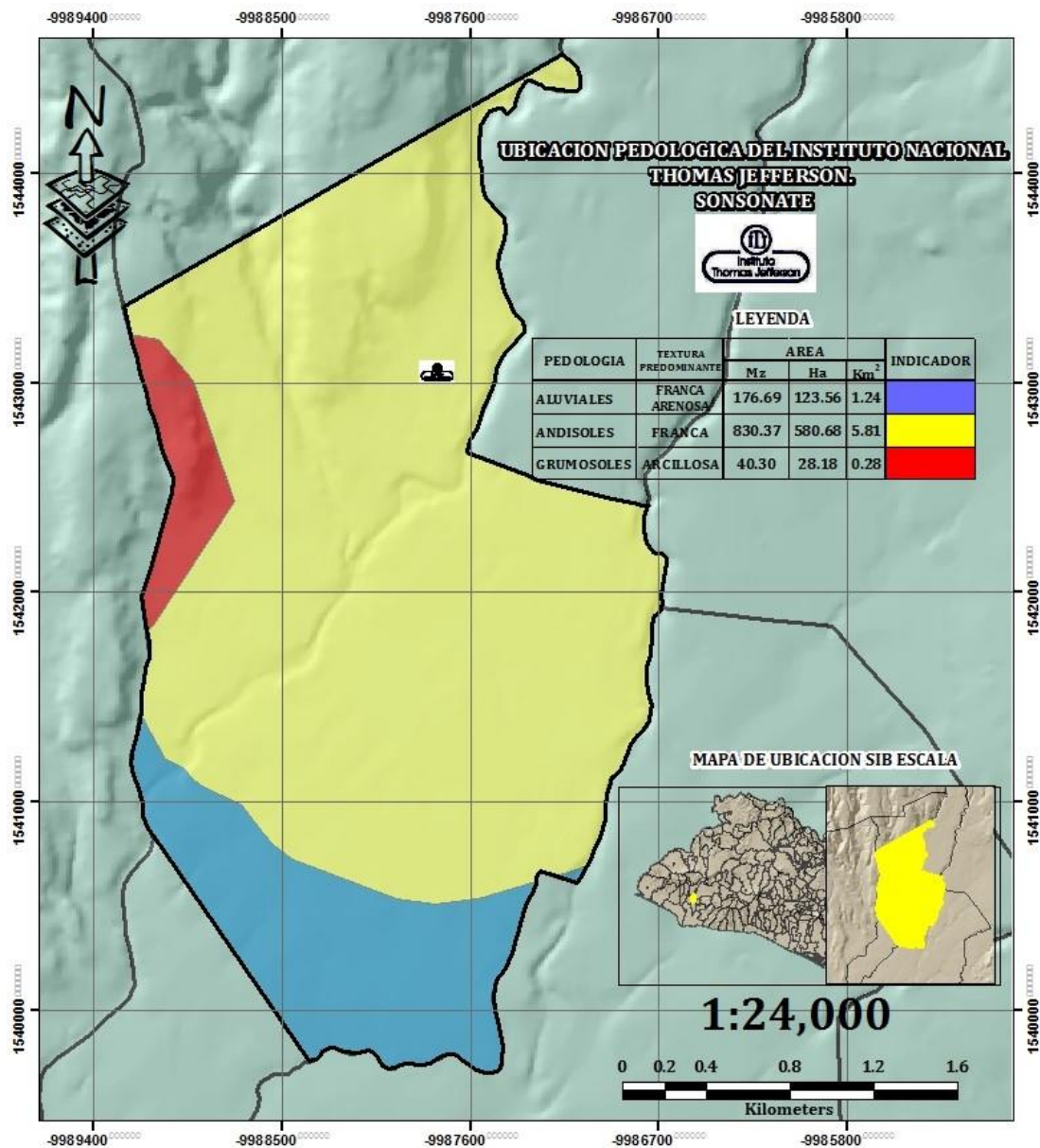


Figura 3. Ubicación de la planta procesadora (macrolocalización).

3.2. Microlocalización

La presente investigación se realizó en ACPACI. Ubicada en las instalaciones del Instituto Nacional “Thomas Jefferson”, final Av. Morazán y 25 calle poniente, colonia 14 de diciembre, en El Municipio y Departamento de Sonsonate (Figura 4).

3.3. Periodo de ejecución del trabajo

La investigación se inició el día 19 de abril de 2017 y se finalizó el día 11 de diciembre de 2019; con una duración aproximada de 32 meses.



Figura 4. Ubicación de la planta procesadora (microlocalización).

3.4. Métodos y recursos

La falta de un sistema de calidad basado en la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Operativos Estándares de Saneamiento, no permite garantizar la obtención de una pasta de cacao con calidad microbiológica aceptable, lo cual implica que haya contaminación de los materiales durante el proceso productivo que puedan producir pérdidas de producto y daños a la salud para los consumidores.

A través de la calidad se puede fidelizar a clientes, lograr índices elevados de satisfacción y asociar marca a una garantía de larga duración, mejores resultados o superioridad tecnológica.

La implementación de Programas para las Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Operativos Estándares de Saneamiento, tienen como finalidad su adopción en otras plantas de procesamiento de cacao apoyadas por ALIANZA CACAO a nivel nacional para que éste sea una guía o modelo de trabajo a seguir.

3.5. Metodología de gabinete y de campo

En la fase de campo se realizaron algunas actividades en la planta de procesamiento de cacao, entre las cuales tenemos:

- Evaluación de los parámetros de calidad aplicables a las superficies vivas.
- Superficies inertes.
- Agua de proceso.
- Producto terminado (pasta de cacao) antes y después de la toma de muestras que verifiquen la efectividad del sistema de calidad propuesto a implementar.

Además, se realizó un diagnóstico de planta verificando la aplicación de BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA, basados en los conocimientos previamente adquiridos por el personal, experiencia y observación durante todo el proceso de transformación desde la recepción hasta la obtención de pasta de cacao.

En la fase de gabinete o laboratorio se realizó la comparación y comprobación de muestras previas y muestras posteriores a la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en:

superficies vivas (personal), superficies inertes (equipo, herramientas), agua de proceso (potable) y producto terminado (pasta de cacao) por medio de análisis microbiológicos a estos, para asegurar una mejora efectiva de la calidad durante las labores de procesamiento.

3.6. Análisis de la información recolectada a nivel de campo y gabinete o laboratorio

El procedimiento para analizar las muestras previas y muestras posteriores a las recomendaciones para la implementación de BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA, deben estar en función de los riesgos sanitarios relacionados en cada paso operacional para la fabricación de pasta de cacao, desde su recepción hasta obtener el producto terminado, identificando microorganismos contaminantes, los cuáles son: Recuento de bacterias Mesófilas aerobias en muestra de agua de grifo, Coliformes totales, Coliformes fecales, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. y *Staphylococcus aureus* en superficies inertes, superficies vivas y producto terminado.

Es importante mencionar que el alcance estará enfocado en la verificación de la calidad microbiológica (Figura 5), específicamente para la línea de producción de pasta o licor de cacao; señalando que esto permitirá valorar los posibles puntos de riesgo de contaminación.

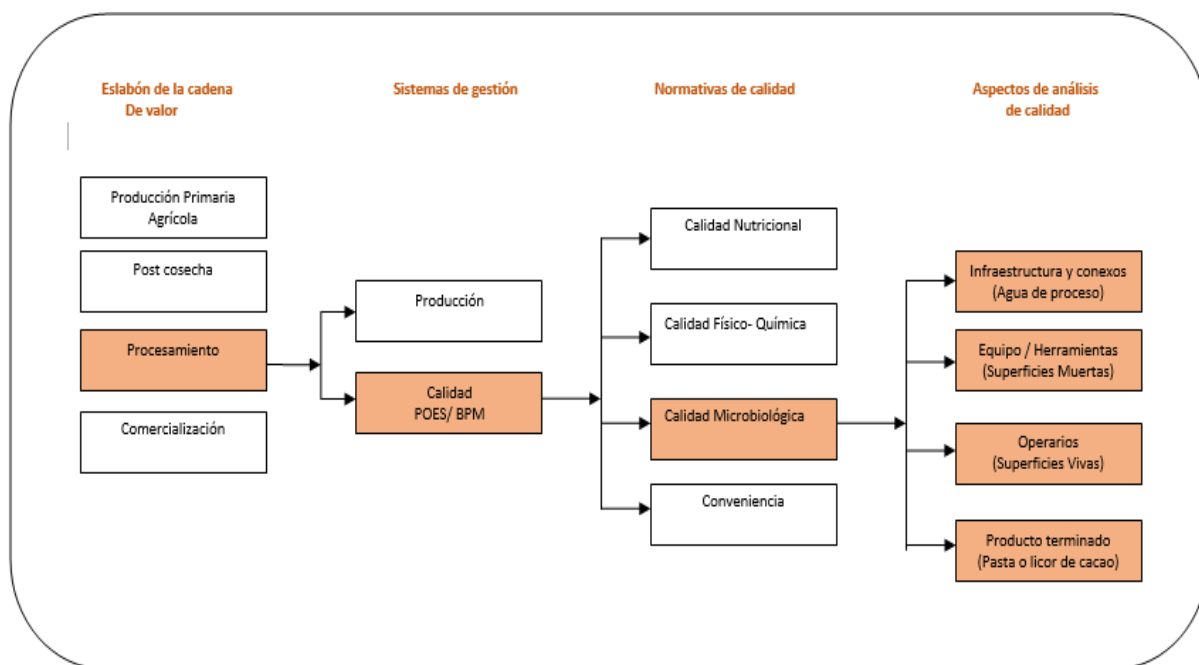


Figura 5. Esquema del alcance de la investigación.

3.7. Muestras

Se establecieron 2 repeticiones de las muestras previas y muestras posteriores previas a la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en: superficies vivas (personal), superficies inertes (equipo, herramientas), agua de proceso (potable) y producto terminado (pasta de cacao), a razón de realizar un análisis comparativo.

3.8. Determinaciones

La información recolectada a nivel de campo se analizó en un laboratorio destinado y acondicionado para el control de la calidad sanitaria de alimentos. Las determinaciones microbiológicas comprenden las siguientes operaciones consecutivas:

- Definir los ensayos microbiológicos de acuerdo a normativas.
- Establecer los procedimientos de análisis microbiológicos.
- Interpretar los resultados de acuerdo a los límites microbiológicos.

3.9. Recolección de la muestra

La recolección de muestras se realizó en dos momentos (previos y posteriores a la capacitación sobre buenas prácticas de manufactura), efectuándose en dos repeticiones cada una. En cada muestreo (previo y posterior) se tomaron 42 análisis microbiológicos, haciendo un total de 84 análisis recolectados en total (Cuadro 2), con el fin de comparar la calidad microbiológica de acuerdo a la efectividad de la capacitación. Las muestras recolectadas correspondieron a las siguientes áreas a evaluar:

- Una muestra de producto terminado (pasta de cacao).
- Dos muestras de superficies vivas.
- Cinco muestras de superficies Inertes: molino, tostador, recipiente, enfriador y mesa de trabajo.
- Una muestra de agua: recolectadas en el grifo dentro de la planta y el que se utiliza para el lavado de manos de los manipuladores.

Cuadro 2. Análisis microbiológicos de áreas a evaluar por muestra.

Muestra	Áreas a evaluar	Análisis Microbiológicos					Total	
		<i>Salmonella</i> spp.	Conteo de Mesófilas	C. totales	C. fecales	<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>
2	Superficies Vivas (operarios)	1		1			1	6
5	Superficies Inertes (insumos/ materiales, equipos)	1		1				10
1	Agua Potable (uso en planta de procesamiento)		1	1	1	1		4
1	Producto Terminado (licor o pasta de cacao)	1						1
9		8	1	8	1	1	2	21

Nota: interpretación del Cuadro 2; se analizaron dos muestras en superficies vivas (operarios) con el objetivo de encontrar *Salmonella* spp., Coliformes totales y *Staphylococcus aureus* totalizando seis evaluaciones ya que fueron tres determinaciones microbiológicas.

La muestra de producto terminado (pasta de cacao) y superficies vivas se recolectaron en bolsas plásticas estériles e igualmente para el agua de grifo. Las muestras de superficies inertes se recolectaron en tubos de vidrio estériles.

3.10. Procedimientos para el muestreo

En la Tabla 1, se presenta el tipo de muestra y las determinaciones microbiológicas a realizar, en acuerdo con su respectiva norma de referencia para comparación.

Así mismo, para evaluar la calidad sanitaria del proceso de manufactura de las superficies vivas e inertes se hizo uso de la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con alimentos y bebidas N° 6 461 - 2 007 MINSA del Perú; ya que en el país y en

Tabla 1. Tipo de muestra y determinaciones microbiológicas que se realizaron.

Tipo de Muestra	Determinaciones microbiológicas	Normativa de referencia a comparar
Pasta de cacao	<i>Salmonella</i> spp.	Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50:08 Subgrupo de Alimento: productos de cacao, chocolates y derivados (imitación y sucedáneos)
Superficies Vivas	Coliformes totales <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Salmonella</i> spp.	Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con alimentos y bebidas N° 6 461 - 2 007 MINSa del Perú
Superficies Inertes	Coliformes Totales <i>Salmonella</i> spp.	
Agua Potable	Coliformes Fecales Coliformes Totales <i>Escherichia coli</i> Conteo de Mesófilas	Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.01:08 del 2 009

Nota: interpretación de la Tabla 1; para la muestra pasta de cacao se evaluó la determinación microbiológica *Salmonella* spp. utilizando como referencia la normativa Criterios Microbiológicos para la inocuidad de alimentos del Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50:08 Subgrupo de Alimento: productos de cacao, chocolates y derivados (imitación y sucedáneos).

Centro América no hay normativa que regule la contaminación de superficies vivas e inertes en plantas procesadoras de alimentos.

3.11. Procedimiento para la toma de muestras:

3.11.1. Superficies vivas (manipuladores): método del enjuague

Se analizaron dos manipuladores u operarios. Para realizar el muestreo se utilizaron dos bolsas conteniendo caldo lacteado estéril y hasta el momento del muestreo se depositó el contenido de cada uno en bolsas estériles separadas. El proceso se describe a continuación:

Método del enjuague:

- Se depositó 100 ml de diluyente (caldo lacteado) en una bolsa plástica estéril.
- Se introdujeron las manos una por una a muestrear hasta tercio distal de antebrazo.

- Se solicitó al manipulador que realizara un frotado de los dedos y particularmente alrededor de las uñas y la palma de la mano.
- Se retiraron las manos y selló la bolsa previamente identificada.
- La muestra se colocó en una hielera y se transportó al laboratorio.

3.11.2. Superficies inertes: molino, tostador, recipiente, enfriador y mesa de trabajo

Se utilizaron tubos de ensayo conteniendo caldo lacteado, solución salina e hisopos estériles.

Método del Hisopado:

- Se colocó la plantilla (10 cm x 10 cm) sobre la superficie inerte a muestrear (mesa de trabajo).
- Se humedeció el hisopo en agua peptonada y se presionó ligeramente en la pared del tubo con un movimiento de rotación para quitar el exceso de solución.
- Con el hisopo inclinado en un ángulo de 30°, se frotó cuatro veces la superficie delimitada con una plantilla de 10 cm², cada una en dirección opuesta a la anterior.
- El hisopo se colocó en el tubo con la solución diluyente, quebrando la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del personal que tomó la muestra.
- La muestra se colocó en una hielera y se transportó al laboratorio.
- Este procedimiento se repitió utilizando Caldo Lacteado.

3.11.3. Determinación de Coliformes totales en superficies vivas é inertes

- Se agitó la muestra contenida (diluyente solución salina) en el tubo de ensayo y en la bolsa donde se realizó el lavado de manos (10⁰).
- Se tomó una alícuota de un ml y transfirió a un tubo que contenía nueve ml de solución buffer fosfato (10⁻¹).
- Se colocó por duplicado en cajas de Petri un ml de la muestra y un ml de la dilución (10⁻¹).
- Se vertió aproximadamente diez ml de VRBA + MUG temperado a 45 °C ± 1 °C dentro de las placas inoculadas.
- Las placas se incubaron de 18 - 24 horas a 35 ± 1 °C.

Cálculos y lecturas para Coliformes totales:

- Para Coliformes totales, después del periodo de incubación, se contaron las colonias de color rojo oscuro que estaban rodeados de un halo rojo.

Reporte de resultados de las superficies inertes y vivas:

- Para superficies inertes: el número de colonias obtenidas (UFC) se multiplicó por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (diez ml) y se dividió entre el área de la superficie hisopada (100 cm).
- Superficies vivas: el número de colonias obtenidas (UFC) se multiplicó por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (100 ml).

Expresión de resultados (Los resultados se expresaron de la siguiente manera):

- Para superficies irregulares en: UFC/cm².
- Para superficies vivas: UFC/manos.
- Brochas: UFC/brocha.

3.11.4. Determinación de *Staphylococcus aureus* en superficies vivas

- Del enjuague de manos se tomó una alícuota de un ml (10⁰) y se colocó en un tubo que contenía nueve ml (10⁻¹) de agua de dilución fosfato bufferada.
- Se inoculó asépticamente alícuotas de un ml en placas petrifilm, se realizó por duplicado por dilución.
- Las placas se incubaron a 35 ± 1 °C por 24 horas.
- En ninguna de las placas se observó crecimiento típico a *Staphylococcus aureus*.

3.11.5. Determinación de *Salmonella* spp. en superficies vivas é inertes (procedimiento):

- Los tubos y las bolsas que contenían caldo lacteado en las cuales se tomaron las muestras de superficies vivas e inertes se incubaron a 35 °C por 24 ± 2 horas.
- Luego de la incubación se transfirió 0.1 ml del cultivo pre-enriquecido a un tubo con diez ml de caldo Rappaport (RV) y un ml del cultivo pre-enriquecido a un tubo con diez ml de caldo tetracionato.

- Se incubó el caldo RV a $42\text{ °C} \pm 0.2\text{ °C}$ por 24 ± 2 horas en baño maría y el caldo tetrionato se incubó a $43\text{ °C} \pm 0.2\text{ °C}$ por 24 ± 2 horas en baño maría.
- De cada medio de enriquecimiento se agitó y se inoculó por técnica de estrías sobre los siguientes medios de cultivo: Agar XLD, y agar Hektoen.
- Las placas se incubaron a 35 °C durante 24 ± 2 horas.
- Pasado el tiempo de incubación se examinaron las placas para ver si había colonias típicas de *Salmonella* spp.
- Agar Xilosa Lisina Dexosicolato (XLD): las colonias rosadas con o sin centros negros.
- Agar Hektoen entérico (HE): colonias azul verdoso con o sin centros negro.
- No se observó crecimiento característico a *Salmonella* spp.

3.11.6. Agua potable:

Se utilizaron bolsas estériles con capacidad de 100 ml y se procedió a tomar la muestra de la siguiente manera:

- Se abrió el grifo del tanque por dos minutos y se dejó depurar el agua.
- Con una torunda de algodón impregnada de alcohol se limpió el grifo.
- Se colocó la bolsa con capacidad de 200 ml y se llenó hasta el borde de la bolsa.
- Se colocó en una hielera y transporto a una temperatura entre $4 - 10\text{ °C}$.

3.11.7. Determinación de Coliformes totales, Coliformes fecales, *Escherichia coli* y conteo de mesófilas en agua.

Prueba presuntiva:

- Se inoculó 20 ml de la muestra en cinco tubos con lauril sulfato a triple concentración (LST) y se agitó suavemente.
- Los tubos se incubaron a $(35\text{ °C} \pm 0.5\text{ °C})$ en incubadora por (48 ± 2) horas.
- Se observaron los tubos de LST para ver si hay formación de gas en el tubo Durham, turbiedad y fermentación.
- No se observó turbidez ni formación de gas en los tubos.

3.11.8. Determinación de *Salmonella* spp. en pasta de cacao:

Se utilizaron bolsas estériles, una para cada uno de los cuatro muestreos de pasta de cacao.

Determinación de *Salmonella* spp. en pasta de cacao (Procedimiento):

- Se pesó asepticamente 25 gramos de pasta de cacao a examinar, en una bolsa estéril y se adiciono 225 ml de caldo lacteado
- Se agitó en Stomacher® por dos minutos.
- Las muestras se incubaron a $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 horas.
- Luego de la incubación se transfirió 0.1 ml del cultivo pre-enriquecido a un tubo con diez ml de caldo Rappaport (RV) y un ml del cultivo pre-enriquecido a un tubo con diez ml de caldo tetrionato.
- Se Incubo el caldo RV a $42\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 horas en baño maría y el caldo tetrionato se incubó a $43\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 horas en baño maría.
- De cada medio de enriquecimiento se agitó y se inoculó por técnica de estrías sobre los siguientes medios de cultivo: Agar XLD, y agar Hektoen.
- Las placas se incubaron a $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 24 ± 2 horas.
- Pasado el tiempo de incubación se examinaron las placas para ver si había colonias típicas de *Salmonella* spp.
- Agar xilosa lisina dexosicolato (XLD): las colonias rosadas con o sin centros negros.
- Agar Hektoen entérico (HE): colonias azul verdoso con o sin centros negro.
- No se observó crecimiento característico a *Salmonella* spp.

3.11.9. Metodología de capacitación/educación

Para darle cumplimiento a la implementación del sistema de calidad basado en BPM Y POES se impartieron dos jornadas de capacitaciones teórico/prácticas; explicando los conocimientos básicos para la manipulación higiénica de alimentos (cacao) y buenas prácticas de manufactura.

El objetivo más importante fue concientizar a los operarios, socios y socias de ACPACI de R.L. sobre los requisitos indispensables de salud e higiene que deben de cumplir para mantener la inocuidad de los alimentos.

Así mismo, se explicaron cuáles son las características de calidad en alimentos y se describieron con ejemplos tres factores de contaminación y su relación con las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS). También se dio a conocer la importancia del adecuado lavado de manos, explicando el procedimiento para realizarlo.

De igual manera, se explicó la importancia de las normativas de calidad internacional de alimentos y se identificaron los requisitos de calidad para el producto terminado cacao (CODEX ALIMENTARIUS, RTCA) y su relación con el registro sanitario de alimentos.

Se reconoció la importancia de las buenas prácticas de manufactura (BPM) y procedimientos operativos estándares de saneamiento (POES) y su relación en la pirámide de gestión de la calidad, mostrando ejemplos de formatos para la aplicación de BPM Y POES para planta de alimentos.

Se dio a conocer la importancia de los registros de calidad para planta de alimentos y se explicó la diferencia entre limpieza y sanitización. Se describieron los tipos y uso de químicos utilizados en planta para limpieza y desinfección y se realizaron cálculos de desinfección para aplicar en planta de procesamiento, especialmente para los equipos y herramientas que se utilizan en la elaboración de pasta de cacao.

Se describió el procedimiento operativo estándar de saneamiento adecuado para limpieza y desinfección de equipos y herramientas utilizados en planta.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de la empresa

En la investigación de campo se visitó la planta de procesamiento de ACPACI, previo a la toma de muestra para verificar condiciones de trabajo, materia prima e insumos que intervienen en el sistema BPM - POES para pasta de cacao y otros productos procesados.

La Tabla 2, que se presenta a continuación, muestran el estado actual de ACPACI a manera de diagnóstico; lo cual da como resultado el estatus de la empresa y con ello, se ayuda a visualizar el alcance en la implementación del plan BPM - POES para pasta de cacao.

Tabla 2. Diagnóstico Situacional.

Puntos del sistema de calidad	Descripción	Situación actual
1) Requisitos generales.	ACPACI debe establecer, documentar y mantener un sistema eficaz de gestión de la calidad de los alimentos y actualizarlo cuando sea necesario.	Llevar registro en forma de anotaciones simples de las operaciones y procedimientos de calidad. Para la recepción de la materia prima utilizan el manual para la evaluación de la calidad del grano de cacao (Paso operativo donde se brinda mayor énfasis en forma visual, no hay lista de cotejo).
2) Requisitos de la documentación.	La documentación del sistema de calidad incluye: BPM, POES.	No se cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> • Programas BPM, POES (por escrito o documentado) para las operaciones que se realizan en planta. • No tienen licencia de funcionamiento de su local. • Los Productos de Cacao no cuentan con registro sanitario.

Continuación Tabla 2. Diagnóstico Situacional.

Puntos del sistema de calidad	Descripción	Situación actual
3) Control de los registros.	Los registros deben establecerse y mantenerse codificados para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos.	Los registros no están sistematizados, ni codificados para las operaciones que se realizan. Solamente se cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> • Registro de mantenimiento de aire acondicionado. • Registro de la empresa de control de plagas. • Inspección y recomendaciones del Ministerio de Salud. • Anotaciones de los procedimientos de limpieza y sanitización de instalaciones y equipos (no sistematizadas).
4) Política de calidad de los documentos.	La política de calidad está siendo planificada, comunicada y verificada por parte de la gerencia y operarios para el cumplimiento de los requisitos del sistema de aseguramiento de calidad y es respaldada con objetivos medibles.	No se cuenta con política de calidad. El cumplimiento de los requisitos de calidad no es respaldado con objetivos medibles para el alcance de la calidad esperada.
5) Líder del equipo de la calidad de los alimentos.	La dirección asigna un líder del equipo de calidad de los alimentos. Este debe dirigir el equipo, asegurar la formación.	Se cuenta con: Se tiene un líder del equipo de calidad quien es la encargada de planta, pero no se tiene evidencia de la supervisión, aunque se realicen las labores operativas de forma cotidiana.

Continuación Tabla 2. Diagnóstico Situacional.

Puntos del sistema de calidad	Descripción	Situación actual
6) Provisión de recursos.	La empresa presupuesta y proporciona los recursos adecuados para establecer, implementar y actualizar el sistema de gestión de la calidad.	La empresa toma en cuenta las necesidades de higiene de equipos e infraestructura, pero de forma básica.
7) Recursos humanos.	El equipo de la calidad de alimentos es competente y cuenta con los conocimientos técnicos básicos, habilidades y actitudes apropiadas.	El personal cuenta con las competencias requeridas para desempeñar las actividades y hay evidencia de las capacitaciones dadas internas y externas (manejo post cosecha, procesamiento y BPM); siempre apoyados de los miembros de su cooperativa y proyectos de apoyo. Se verificó que realizan un adecuado procedimiento para el lavado de manos. Sin embargo, el personal no cumple con lo reglamentado en lo que respecta a seguridad ocupacional, especialmente por su indumentaria de trabajo incompleta (zapatos).
8) Infraestructura.	La empresa o planta debe cumplir con los requisitos para infraestructura y equipos de acuerdo al RTCA 67.01.33:06 para principios generales de higiene.	En la inspección sobre Buenas Prácticas de Manufactura realizada de forma diagnóstica y previa a la investigación; se constató que se cuenta con condiciones inaceptables. Sin embargo, es importante recalcar que este recinto cuenta con condiciones básicas, porque su capacidad está limitada por ser una planta piloto. En la visita de diagnóstico se observó la falta de delimitación de áreas de proceso y área de personal o para resguardo de higiene (lavado de manos), estante de químicos no separados de materia prima a utilizar; puerta principal, directamente abre hacia el exterior sin cortina que puede ayudar para evitar contaminación.

Continuación Tabla 2. Diagnóstico Situacional.

Puntos del sistema de calidad	Descripción	Situación actual
9) Ambiente de trabajo.	La empresa proporciona los recursos necesarios para establecer y mantener el ambiente de trabajo necesario para implementar el sistema de gestión de calidad adecuadamente.	Se observa un alto grado de compromiso para brindar adecuadas condiciones de trabajo en general para desempeñar las labores adecuadamente.
10) Insumos para limpieza y desinfección.	Agua potable y alcohol.	El agua proveniente de la red ANDA es potable para su uso. Para la limpieza se hace uso de agua caliente a 92 °C para asegurar la buena calidad de esta. Para la desinfección se hace uso de alcohol grado alimenticio al 90% de forma asperjada sobre las superficies en contacto con alimentos y equipos.
11) productos terminados.	Pasta de cacao y bombones.	Los bombones se comercializan en empaque aluminizados y la pasta de cacao sobrante es empacada en bolsa de polietileno simple.

Nota: interpretación de la Tabla 2; se evaluaron 11 puntos del sistema de calidad el primero que se evaluó fue requisitos generales y la descripción de los cuales ACPACI debe establecer, documentar y mantener un sistema eficaz de gestión de la calidad de los alimentos y actualizarlo cuando sea necesario y en la situación actual llevan registros en forma de anotaciones simples de las operaciones y procedimientos de calidad.

4.2. Análisis de resultados microbiológicos

Los resultados obtenidos tuvieron la finalidad de comparar los análisis a realizar antes y después de las capacitaciones en buenas prácticas de manufactura.

Tomando en cuenta que los resultados de los análisis han sido interpretados con el criterio de conformes de acuerdo a las normativas citadas anteriormente en la Tabla 1, para 20 de las 21 de las muestras analizadas; no se precisó de un modelo estadístico para justificar los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos.

El principal riesgo microbiológico conocido en el chocolate es la presencia de *Salmonella* spp. no lo hemos mencionado en la fermentación, porque no es propia del cacao, ni del medio en que se cultiva, sino que es de origen fecal humano, y es introducida en algún momento del proceso: de las manos de los que desgranar las panochas o de los que giran los granos durante el secado, que a veces lo hacen con los pies, literalmente (Salazar 2 013).

Se ha observado que el único estadio en que se puede destruir es durante la torrefacción de los granos. Posteriormente, en el proceso del chocolate deberá tomarse todas las precauciones para minimizar el peligro de la introducción de *Salmonella* spp. ya que no pasará por proceso capaz de eliminarla. La concentración de agua (a_w) en el chocolate está alrededor 0.3 y el pH de 5.5 así que la *Salmonella* no se desarrollará, pero sí que podrá sobrevivir (García 2 018).

En la Tabla 3, se presentan los resultados para cada una de las determinaciones microbiológicas ejecutados de *Salmonella* spp. para pasta de cacao.

Tabla 3. Resultados de *Salmonella* spp. para pasta de cacao.

Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del Reglamento Técnico Centroamericano					
67.04.50:08					
Periodo	Muestra	Repetición	Resultado	Límite máximo permisible	Interpretación
Previo	PA01	1	Ausencia	Ausencia	Conforme
	PA01	2	Ausencia	Ausencia	Conforme
Posterior	PA02	3	Ausencia	Ausencia	Conforme
	PA02	4	Ausencia	Ausencia	Conforme

Nota: En la presente Tabla 3 se establecieron dos momentos uno previo y uno posterior de igual manera se realizaron dos pruebas para cada uno de los periodos la muestra de la pasta uno se le realizó el primer análisis luego el segundo análisis (repetición) y el resultado de estos análisis fue ausencia de *Salmonella* spp. Tanto en el primer como en el segundo análisis dado que el límite máximo permisible de *Salmonella* spp. Se interpreta como conforme los resultados de acuerdo a los criterios del reglamento.

En el estómago humano, la presencia abundante de manteca de cacao y la baja concentración de agua (a_w) parecen proteger la viabilidad de *Salmonella* spp. y permite su acción toxiinfectiva hasta una dosis de 102 ufc en personas inmunocomprometidas. Con el objeto de mantener el riesgo al más bajo nivel posible es necesario seguir unas buenas prácticas de fabricación en todos los estadios de elaboración (Robles & Ramírez s.f.).

Según AGELL (s.f.), para la Detección de *Salmonella* spp. Cuando se hace un control rutinario es recomendable determinar Coliformes por técnicas rápidas, siempre que aseguren una fiabilidad mínima del 95%. En caso de detección, debe buscarse específicamente *Salmonella* spp. Si la presencia se confirma, debe rechazarse el lote.

En el Cuadro 3, se presentan los resultados para cada una de las determinaciones microbiológicas ejecutados de Coliformes totales y *Staphylococcus aureus* en superficies vivas.

Cuadro 3. Resultados de Coliformes totales y *Staphylococcus aureus* en superficies vivas.

Guía Técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas N° 6 461 - 2 007 MINSA del Perú						
Resultados de Coliformes totales UFC/manos en superficies vivas						
Período	Muestra/Operaria	Repetición	Resultado	Límite máximo permisible	Interpretación	
Previo	1	RA01	<1	<100	Conforme	
	1	RA02	<1	<100	Conforme	
	2	RO01	<1	<100	Conforme	
	2	RO02	<1	<100	Conforme	
Posterior	1	RA01	<1	<100	Conforme	
	1	RA02	<1	<100	Conforme	
	2	RO01	<1	<100	Conforme	
	2	RO02	<1	<100	Conforme	

Continuación Cuadro 3. Resultados de Coliformes totales y *Staphylococcus aureus* en superficies vivas.

Resultados de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/manos en superficies vivas						
Período	Muestra/Operaria	Repetición	Resultado	Límite máximo permisible	Interpretación	
Previo	1	RA01	<1	<100	Conforme	
	1	RA02	<1	<100	Conforme	
	2	RO01	<1	<100	Conforme	
	2	RO02	<1	<100	Conforme	
Posterior	1	RA01	<1	<100	Conforme	
	1	RA02	<1	<100	Conforme	
	2	RO01	<1	<100	Conforme	
	2	RO02	<1	<100	Conforme	

Nota: Se establecieron dos periodos uno previo y uno posterior para cada una de las operarias/muestras; Los resultados de la determinación de Coliformes totales y *Staphylococcus aureus* en superficies vivas muestran que los datos obtenidos en base al análisis microbiológico presentan ausencia tanto en el periodo previo como el posterior a la toma de muestras, definiéndose la interpretación en base a la norma como conforme; dentro de los límites establecidos. De manera general, los análisis microbiológicos a las superficies vivas garantizan la higiene de personal; específicamente en lo concerniente al lavado de manos (Cuadro 3).

En la Tabla 4, se presentan los resultados para cada una de las determinaciones microbiológicas ejecutados de *Salmonella* spp. en superficies vivas.

Tabla 4. Resultados de *Salmonella* spp. en superficies vivas.

Resultados de <i>Salmonella</i> spp/manos en superficies vivas					
Período	Muestra/Operaria	Repetición	Resultado	Norma de referencia	Interpretación
Previo	1	RA01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	1	RA02	Ausencia	Ausencia	Conforme
	2	RO01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	2	RO02	Ausencia	Ausencia	Conforme

Continuación Tabla 4. Resultados de *Salmonella* spp. en superficies vivas.

Posterior	1	RA01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	1	RA02	Ausencia	Ausencia	Conforme
	2	RO01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	2	RO02	Ausencia	Ausencia	Conforme

Nota: Se establecieron dos periodos uno previo y uno posterior para cada una de las operarias/muestras; Los resultados de la determinación de *Salmonella* spp. en superficies vivas muestran que los datos obtenidos en base al análisis microbiológico presentan ausencia tanto en el periodo previo como el posterior a la toma de muestras, definiéndose la interpretación en base a la norma como conforme; dentro de los límites establecidos. De manera general, los análisis microbiológicos a las superficies vivas garantizan la higiene de personal; específicamente en lo concerniente al lavado de manos (Tabla 4).

Las personas también son una fuente de contaminación, ya que liberan gran cantidad de partículas al moverse, toser, estornudar, por exfoliación de la piel, etc. Algunas de estas partículas llevan microorganismos que pueden contaminar el material con el que se está trabajando; en este sentido los antisépticos, deben ser usados por el personal para descontaminar la piel y los tejidos expuestos antes de entrar en las áreas de trabajo (Anónimo 2 015).

La mayor frecuencia de desarrollo bacteriano en mesas de trabajo; se atribuye al uso frecuente de estas por parte de los operarios y a la ausencia de protocolos de limpieza y desinfección, factores determinantes para evitar la contaminación bacteriana; El control microbiológico de superficie nos proporciona información sobre la cantidad de microorganismos presentes sobre una superficie, la cual puede ser un equipo, mesa de trabajo, ropa de trabajo, etc. (OMS 2 005).

En el Cuadro 4, se presentan los resultados para cada una de las determinaciones microbiológicas ejecutados de Coliformes totales en superficies inertes.

Cuadro 4. Resultados de Coliformes totales en superficies inertes.

Guía Técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas N° 6 461-2 007 MINSA del Perú						
Resultados de Coliformes totales UFC/cm ² en superficies inertes						
Período	Muestras/Equipos	Repetición	Resultado	Límite máximo permisible	Interpretación	
Previo	1	MO01	<1	<1	Conforme	
	1	MO02	<1	<1	Conforme	
	2	TO01	10	<1	No Conforme	
	2	TO02	<1	<1	Conforme	
	3	GU01	<1	<1	Conforme	
	3	GU02	<1	<1	Conforme	
	4	EN01	<1	<1	Conforme	
	4	EN02	<1	<1	Conforme	
	5	MT01	<1	<1	Conforme	
	5	MT02	<1	<1	Conforme	
Posterior	1	MO01	<1	<1	Conforme	
	1	MO02	<1	<1	Conforme	
	2	TO01	10	<1	No Conforme	
	2	TO02	<1	<1	Conforme	
	3	GU01	<1	<1	Conforme	
	3	GU02	<1	<1	Conforme	
	4	EN01	<1	<1	Conforme	
	4	EN02	<1	<1	Conforme	
	5	MT01	<1	<1	Conforme	
	5	MT02	<1	<1	Conforme	

Nota: En el caso del equipo/muestra 2 correspondiente a la repetición previa y posterior TO01 definida para el equipo tostador, se indica que su resultado fue 10 UFC/cm²; interpretándose como una no conformidad con respecto al límite máximo permisible estipulado en <1 UFC/cm² (Cuadro 4). El limitado acceso del equipo tostador para su adecuada limpieza y sanitización, dificulta cumplir con el requisito microbiológico requerido para superficies inertes según norma.

En la Tabla 5, se presentan los resultados para cada una de las determinaciones microbiológicas ejecutados de *Salmonella* spp. en superficies inertes.

Tabla 5. Resultados de *Salmonella* spp. en superficies inertes.

Resultados de <i>Salmonella</i> spp/cm² en superficies inertes					
Período	Muestras/Equipos	Repeticiones	Resultado	Límite máximo permisible	Interpretación
Previo	1	MO01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	1	MO02	Ausencia	Ausencia	Conforme
	2	TO01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	2	TO02	Ausencia	Ausencia	Conforme
	3	GU01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	3	GU02	Ausencia	Ausencia	Conforme
	4	EN01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	4	EN02	Ausencia	Ausencia	Conforme
	5	MT01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	5	MT02	Ausencia	Ausencia	Conforme
Posterior	1	MO01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	1	MO02	Ausencia	Ausencia	Conforme
	2	TO01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	2	TO02	Ausencia	Ausencia	Conforme
	3	GU01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	3	GU02	Ausencia	Ausencia	Conforme
	4	EN01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	4	EN02	Ausencia	Ausencia	Conforme
	5	MT01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	5	MT02	Ausencia	Ausencia	Conforme

Nota: Los resultados de la determinación de *Salmonella* spp. en superficies inertes muestran que los datos obtenidos en base al análisis microbiológico presentan ausencia tanto en el periodo previo como el posterior a la toma de muestras, definiéndose la interpretación en base a la norma como conforme; dentro de los límites establecidos.

Los microorganismos generalmente encuentran sobre partículas inertes, por ejemplo, polvo, gotas de agua, etc. que le sirven como medio de transporte, las cuales pueden depositarse sobre las superficies; es por ello que mientras más limpia es un área, menor será el número de microorganismos presentes en el aire de la misma (Anónimo 2 015).

La presencia de *E. coli* significa que el agua ha sido contaminada con materia fecal, El conteo de las bacterias Mesófilas son un indicador de las malas prácticas de manufactura que utilizan las empresas embotelladoras de agua. La presencia de este microorganismo también puede deberse a la contaminación de la fuente de donde es extraída el agua para su tratamiento y embotellamiento (Quinteros & Mejía 2 018).

En el Cuadro 5, se presentan los resultados para cada una de las determinaciones microbiológicas ejecutados de Coliformes fecales, Coliformes totales, *Escherichia coli* y recuento total de bacterias mesófilas aerobias en agua de grifo.

Cuadro 5. Resultados de Coliformes fecales, Coliformes totales, *Escherichia coli* y recuento total de bacterias mesófilas aerobias en agua de grifo.

Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.01:08 del 2 009				
Resultados de Coliformes fecales NMP/100 ml en agua de grifo				
Período	Muestra	Resultado	Límite máximo permisible	Interpretación
Previo	AG01	<1.1	<1.1	Conforme
	AG02	<1.1	<1.1	Conforme
Posterior	AG01	<1.1	<1.1	Conforme
	AGO2	<1.1	<1.1	Conforme
Resultados de Coliformes totales NMP/100 ml en agua de grifo				
Período	Muestra	Resultado	Límite máximo permisible	Interpretación
Previo	AG01	<1.1	<1.1	Conforme
	AG02	<1.1	<1.1	Conforme
Posterior	AG01	<1.1	<1.1	Conforme
	AGO2	<1.1	<1.1	Conforme
Resultados de <i>Escherichia coli</i> NMP/100 ml en agua de grifo (organismos patógenos ausencia)				
Período	Muestra	Resultado	Límite máximo permisible	Interpretación
Previo	AG01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	AG02	Ausencia	Ausencia	Conforme
Posterior	AG01	Ausencia	Ausencia	Conforme
	AG02	Ausencia	Ausencia	Conforme

Continuación Cuadro 5. Resultados de Coliformes fecales, Coliformes totales, *Escherichia coli* y recuento total de bacterias mesófilas aerobias en agua de grifo.

Resultados de recuento total de bacterias mesófilas aerobias UFC/ml en agua de grifo				
Período	Muestra	Resultado	Límite máximo permisible	Interpretación
Previo	AG01	<1	100	Conforme
	AG02	<1	100	Conforme
Posterior	AG01	<1	100	Conforme
	AG02	<1	100	Conforme

Nota: Los resultados de la determinación de Coliformes fecales, Coliformes totales, *Escherichia coli* y recuento total de bacterias mesófilas aerobias en agua de grifo expresan que los datos conseguidos en base al análisis microbiológico manifiestan ausencia tanto en el periodo previo como el posterior a la toma de muestras, detallando la interpretación en base a la norma como conforme; dentro de los límites establecidos (Cuadro 5).

4.3. Elaboración de un sistema de calidad en buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estándares de saneamiento, para pasta de cacao (*Theobroma cacao* L.)

A continuación, se presenta el manual de herramientas necesarias para la implementación de buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estándares de saneamiento:

**Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria “Cacao Los Izalcos” de
Responsabilidad Limitada “ACPACI de R. L.”**

**MANUAL DE HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN
DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y PROCEDIMIENTOS
OPERATIVOS ESTÁNDARES DE SANEAMIENTO**

**ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD EN BUENAS PRÁCTICAS
DE MANUFACTURA Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDARES
DE SANEAMIENTO, PARA PASTA DE CACAO (*Theobroma cacao* L.)**

Elaborado por: Br. Alan Romario Guevara Rivas

El Salvador, Sonsonate, diciembre de 2019

I. INTRODUCCIÓN

En el ámbito agroindustrial, las perspectivas nacionales y regionales de desarrollo están directamente relacionadas con la capacidad de grupos productivos, asociaciones cooperativas de producción y procesamiento, y personas emprendedoras; en la promoción y el aumento de la competitividad, la generación de empleo y la producción de bienes y servicios necesarios para la mejora sustancial de las condiciones de vida de todas las salvadoreñas y salvadoreños.

Debido a ello, la Universidad de El Salvador, por medio de la carrera de ingeniería agroindustrial busca la articulación brindando apoyo a los entes económicos del país para mejorar la competitividad en las áreas técnicas, productivas, académicas e investigativas, para la transformación de bienes primarios; permitiendo con ello agregar valor a los productos, mejorar los procesos, su conservación, el suministro continuo y la calidad de tales bienes todo ello para mejorar la competitividad y la diversificación productiva.

Por su parte, el programa “Alianza Cacao El Salvador”, tiene como objetivo principal, desarrollar la cadena del cacao y buscar nuevos mercados para su comercialización, como fuente para el crecimiento económico y la generación de ingresos a los productores.

Así mismo también en el departamento de San Vicente se está potenciando de manera muy visible la producción de cacao con el acompañamiento del programa “Alianza Cacao El Salvador - CÁRITAS San Vicente” y por ello; surge la inquietud para apoyar el desarrollo de la cadena de valor de cacao en el eslabón de procesamiento.

Es así como se realiza el acercamiento con el programa “Alianza Cacao El Salvador”, promoviendo el apoyo mutuo para la ejecución de un proyecto con enfoque de investigación (tesis) denominada: “Elaboración de un sistema de calidad de buenas prácticas de manufactura, para pasta de cacao (*Theobroma cacao* L.), de la asociación cooperativa de producción agropecuaria cacao “Los Izalcos” (ACPACI de R.L.), en el municipio y departamento de Sonsonate, El Salvador”.

Por tanto, este manual es un entregable que respalda y valida las buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estándares de saneamiento que se implementan en el procesamiento de pasta o licor de cacao; garantizando con ello, la calidad higiénica sanitaria

del producto terminado según normativa microbiológica vigente Reglamento Técnico Centro Americano (RTCA).

La aplicación de buenas prácticas de manufactura y procedimientos estándares operativos de saneamiento, generan ventajas en términos de reducción de pérdidas económicas por alteración microbiológica; por otra parte, mejora el posicionamiento de los productos de cacao.

La implementación de buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estándares de saneamiento, tiene como finalidad su adopción en otras plantas de procesamiento de cacao que serán instaladas en la zona paracentral y oriental del país; resaltando que Alianza Cacao está interesado en que éste, sea una guía para ello.

El presente documento está formado por cuatro programas:

1. Programa de higiene del personal

Este procedimiento establece todas las normativas de higiene que el personal de ACPACI debe cumplir; desde la recepción de materia prima e insumos hasta el procesamiento y empaque de productos de cacao.

2. Programa de control de agua potable (cloro)

Este programa establece los lineamientos o acciones necesarias a realizar para el control del agua potable que se utiliza en planta.

3. Programa de capacitación del personal

Este procedimiento establece todas las actividades de capacitación del personal de ACPACI, que esté involucrado en el procesamiento de pasta de cacao, a fin de garantizar la elaboración de productos aptos para el consumo humano.

4. Programa de contaminación cruzada

En este programa se establecen los procedimientos operativos estándares de saneamiento POES necesarios a realizar para la limpieza y sanitización de las instalaciones de procesamiento, herramientas, equipos utilizados en ACPACI evitando la contaminación cruzada.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Generar un adecuado y eficiente sistema de calidad que respalde las acciones que se realizan durante el proceso de elaboración de pasta de cacao, fundamentado en buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento.

2.2. Objetivos específicos

1. Garantizar la higiene de la pasta de cacao a través de la adecuada manipulación higiénica durante la elaboración de pasta de cacao.
2. Avalar la inocuidad del agua potable utilizada en el proceso de producción de pasta de cacao.
3. Concientizar al personal sobre los riesgos de contaminación causados por mala manipulación.
4. Aplicar medidas de prevención contra la contaminación cruzada a través de la buena aplicación de las BPM y POES brindada en el manual.

III. HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Según Buzzi (s.f.), entre las herramientas más importantes para la aplicación de buenas prácticas de manufactura, se han considerado tres herramientas o programas, entre los más importantes para ser implementados efectivamente en una planta, siendo éstas:

3.1. Programa de limpieza y desinfección

Alcanzar unos niveles adecuados en la limpieza y desinfección de todo tipo de elementos que puedan afectar a la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos con el fin de evitar, reducir y eliminar el desarrollo de microorganismos patógenos y alterantes (Baires 2 010).

De acuerdo con Espinosa & Chirino (2 012), para que las condiciones higiénicas sean adecuadas, deberemos tener en cuenta:

- Diseño y material adecuados para locales, equipos y utensilios.
- Buenas manipulaciones en el proceso.

3.2. Programa de capacitación

Garantizar que los manipuladores de alimentos adquieran los conocimientos adecuados en materia de higiene y seguridad alimentaria (instrucciones de trabajo) y los apliquen correctamente en su trabajo diario. Ningún sistema de control de los peligros alimentarios puede tener éxito sin una adecuada formación de todas las personas implicadas en operaciones relacionadas con los alimentos (Buzzi s.f.).

3.3. Programa de agua potable

El agua puede ser vehículo de transmisión de muchas enfermedades en la industria alimentaria. La industria alimentaria deberá tener un abastecimiento suficiente de agua potable, contando con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura para asegurar la inocuidad de los alimentos (Buzzi s.f.).

3.4. Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES)

Son procedimientos operativos estandarizados que describen las tareas de saneamiento. Se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración (Feldman *et al.* 2 016).

El manual de buenas prácticas de manufacturas (BPM) y procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) está organizado de la siguiente manera:

CONTENIDO	
PROGRAMAS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y PROGRAMAS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO	
01	Programa de higiene del personal
02	Programa de control de agua potable (cloro)
03	Programa de capacitación del personal
04	Programa de contaminación cruzada
REGISTROS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	
01	Control de normas higiénicas del personal
	Control de ingreso a planta
02	Control de agua potable
03	Control de capacitación de personal
04	Control diario de saneamiento (BPM)
	Control mensual de saneamiento (BPM)
REGISTROS SOBRE PROGRAMAS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO	
04	Control de superficies en contacto con el alimento (POES)

Identificación de la planta

Nombre de la empresa:	ACPACI de R. L.
Dirección:	Final Av. Morazán y 25 calle poniente, Colonia 14 de diciembre
Encargado de planta:	Raquel Artiga
BPM y POES para pasta de cacao	Diciembre de 2 019 (1ª Versión)

ACPACI	HIGIENE DEL PERSONAL BPM	Código: PG-01
		Versión: 1
		Fecha: diciembre de 2 019

1. PROPÓSITO

Este procedimiento establece todas las normativas de higiene que el personal de ACPACI debe cumplir a fin de garantizar la elaboración de productos aptos para el consumo humano, desde la recepción de materia prima e insumos hasta el procesamiento y empaque de productos de cacao.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todo el personal operativo de la planta de procesamiento (superficies vivas).

3. DEFINICIONES

- BPM: buenas prácticas de manufactura.
- Registro: documento (formulario) lleno de los datos estipulados en él.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de manufactura Principios Generales.

5. RESPONSABILIDADES

Supervisor de calidad: es responsable de cumplir con este procedimiento.

6. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO DE NORMATIVAS PARA EL CONTROL DE LA SALUD E HIGIENE DE PERSONAL

6.1 Control y monitoreo de salud

- Ninguna persona que esté afectada por una enfermedad o laceraciones (tos, diarreas, vómitos): o que presente inflamaciones o infecciones de la piel, heridas o alguna otra anomalía que pueda causar un problema de contaminación, no es admitida para trabajar en las áreas donde este en contacto directo con los alimentos.
- Cualquier enfermedad es dada a conocer a la supervisión, antes de comenzar a trabajar.
- La empresa deberá contar con un botiquín de primeros auxilios.
- Se debe notificar al supervisor de calidad, el uso de fármacos que puedan causar somnolencia o trastornos motores.

Las personas que sufran cualquiera de los padecimientos señalados anteriormente son retiradas del proceso o reubicadas en puestos donde no estén en contacto con los productos, material de empaque o superficies en contacto con los alimentos.

- Toda persona que ingrese a trabajar a las Instalaciones de ACPACI debe cumplir una condición de salud respaldada por los controles médicos preventivos: examen general de heces y examen general de orina. Estos análisis se realizarán cada 6 meses con el apoyo de la Unidad de Salud de la localidad. Al contar con los resultados, se proporciona el tratamiento con el uso de antiparasitarios o antibióticos por la Unidad de Salud, de ser necesario.
- Se archiva la copia de los exámenes y la prescripción emitida por el médico de la Unidad de Salud. Se considera que un empleado tiene una condición de salud apropiada cuando los controles médicos se encuentran dentro de los rangos aceptables.

Es importante vigilar la salud de los empleados diariamente. Es apropiado hacer este monitoreo antes que los operarios y operarias empiecen a trabajar, siendo el momento apropiado durante la verificación de las normas higiénicas del personal.

- Frecuencia: una vez por día al inicio de la jornada.
- Procedimiento: durante la verificación en el cumplimiento de las normas higiénicas, se monitorea la condición de salud.

Acciones correctivas

- Los trabajadores que representan un riesgo potencial se envían a su casa o se reasignan a trabajos de contacto no alimenticio.
- Cubrir la lesión con una venda impermeable.

6.2. Control y monitoreo de Higiene Personal

6.2.1. Aseo personal

- Todo el personal mantendrá las uñas cortas, limpias y sin pintura de ningún tipo.
- Todo el personal deberá bañarse todos los días.
- Todo el personal se lava y desinfecta las manos frecuentemente durante el proceso.
- El uso de guantes no exime del lavado de manos y estos deben mantenerse limpios y en buenas condiciones de uso.

6.2.2. Vestimenta

- Los operarios, al comienzo de las actividades, se cambian la ropa de calle por ropa de trabajo (sugerido).
- Todas las personas externas (visitas) que ingresen a la planta de proceso deberán equiparse con redecilla y mascarilla.
- Para el personal operativo se proporciona delantal o gabacha, redecilla, mascarilla y guantes en caso de ser necesario.
- La ropa de trabajo se usa siempre limpia y con buena presentación; y se mantienen en buen estado durante las operaciones.
- Los delantales están siempre amarrados.
- Los delantales se usan únicamente dentro de las instalaciones de la planta.
- NO es permitido el uso de gorras a cambio de redecillas para evitar que el sudor provoque contaminación cruzada.
- La vestimenta obligatoria de cada operario u operaria es lavada por ellos mismos. Es obligación traer la vestimenta completa, debidamente lavada y protegida cada día de trabajo.

- El supervisor de calidad vigila el uso de los guantes y el aseo de las vestimentas de trabajo de los operarios.

6.2.3. Conducta del Personal

En las áreas de trabajo el personal NO está autorizado para:

Rascarse la cabeza u otras partes del cuerpo, tocarse la frente, NO usar maquillaje ni perfume, introducir los dedos en las orejas, nariz y boca, arreglarse el cabello, escupir, fumar, consumir chicles, consumir alimentos.

- Si por alguna razón la persona incurre en algunos de los actos señalados anteriormente, se lava inmediatamente las manos.
- Para prevenir la posibilidad de que ciertos artículos caigan en el producto, no se permite llevar en los delantales o gabachas: lapiceros, lápices, monedas, celulares y otros.
- Se sugiere el uso de botas impermeables para evitar la contaminación cruzada y realizar los procedimientos operativos de limpieza y desinfección de las mismas adecuadamente. Deberán ser destinadas al uso del proceso operativo resguardando la seguridad ocupacional y la ergonomía del operario.
- El uso de maquillaje o perfume es causante de contaminación química o alergias.
- No se permite introducir alimentos o bebidas a la planta, excepto en las áreas autorizadas para este propósito.
- Los almuerzos o refrigerios se guardan en los lugares destinados para tal fin, y además están en cajitas, bolsas (papel o plástico) o recipientes para no atraer roedores ni insectos.
- No se permite guardar alimentos en los armarios o casilleros de los empleados. Las áreas de trabajo se mantienen limpias todo el tiempo, no se coloca ropa sucia, materias primas, envases, utensilios o herramientas en las superficies de trabajo donde puedan contaminar los productos alimenticios.

En el interior de la planta de proceso, el personal debe tener en cuenta las siguientes normas:

- Evitar el uso de mangueras o llaves de la red hidráulica para beber agua.
- El personal masculino debe usar el pelo corto y estar debidamente afeitado.

- Al hacer uso de los servicios sanitarios, se debe retirar el delantal o gabacha y deberán lavarse las manos al salir y al ingresar nuevamente al área de proceso.

Se realiza un monitoreo del cumplimiento de las normas higiénicas del personal previo al ingreso a la planta de procesamiento.

- Frecuencia: diaria.
- Procedimiento: verificar la limpieza y buen uso de la vestimenta (mascarilla, redecilla y delantal), ausencia de cualquier tipo de prendas o alhajas, uñas cortas y limpias, manos sin lesiones.

Registrar el cumplimiento de las normas higiénicas en registro Control de Normas Higiénicas del Personal PG-01-RG-01.

Acción correctiva: solicitar al operario u operaria el cumplimiento de las normas higiénicas. Si el estado de salud no es propicio para ingresar a la planta de proceso, se re-assigna a otra área del proceso productivo que no esté en contacto directo con los alimentos.

6.3. Visitantes

- Todos los empleados de áreas administrativas y visita externa, no pueden ingresar, transitar o permanecer con ropa de calle ni prendas personales dentro de área de procesamiento.
- Las visitas podrán acceder a las zonas de proceso solamente si se cuenta con la vestimenta obligatoria (redecilla y mascarilla) y con acompañamiento de un miembro del personal de la planta.

La responsabilidad de asegurar el cumplimiento de los requisitos del personal es asignada al supervisor de calidad, quién solicita, en caso de ser necesario, que corrijan cualquier conducta inadecuada.

7. REGISTROS

NOMBRE	CÓDIGO
Control de Normas Higiénicas del Personal	PG-01-RG-01
Control de ingreso a planta	PG-01-RG-02

ACPACI	PROGRAMA DE CONTROL DE AGUA POTABLE	Código: PG-02 Versión: 1
		Fecha: diciembre de 2 019

1. PROPÓSITO

Este programa establece los lineamientos o acciones necesarias a realizar para el control del agua potable que se utiliza en planta.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable al agua potable utilizada para los procesos de producción.

3. DEFINICIONES

- a. Agua potable: aquella apta para el consumo humano y que cumple con los parámetros físicos, químicos y microbiológicos establecidos en la norma.
- b. Fuente de abastecimiento: lugar o herramienta (grifo, tubería, etc.) que provee o permite obtener algo para satisfacer la necesidad de consumo.
- c. Kit medidor: instrumento, herramienta o equipo que se utiliza para medir. En este documento nos referiremos al equipo que permite medir cloro residual en agua, mediante comparación de color con uso de un reactivo.
- d. Cloro residual: cantidad de cloro libre o combinado que permanece activo tras un tiempo de contacto determinado.
- e. Registro: documento (formulario) lleno de los datos estipulados en él.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de manufactura Principios Generales.
- Norma Salvadoreña Obligatoria para Agua Potable NSO 13.07.01:08.

5. RESPONSABILIDADES

Supervisor de calidad: es responsable de cumplir con este programa y hacer las gestiones que sean necesarias para el monitoreo y control de cloro en agua en planta.

6. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Control de cloro en agua

Para garantizar la potabilidad del agua utilizada en las operaciones de planta, se deben realizar mediciones de la concentración de cloro residual libre del agua que ingresa a planta, la cual deberá contener al menos 0.5 mg/l a 1 mg/l; de acuerdo a lo permitido a la Norma Salvadoreña Obligatoria para Agua Potable NSO 13.07.01:08.

6.2. Fuente de agua o abastecimiento

La planta de procesamiento de ACPACI hace uso de agua potable para los procedimientos operacionales de limpieza y desinfección. El agua potable procede de la distribución y suministro de ANDA.

6.3. Distribución

Para la adecuada distribución del agua en planta, se sugiere que las entradas (válvulas, grifos) se encuentren identificadas para reconocer el uso dispuesto y localización de cada una de ellas.

En área de proceso se cuenta con: válvula para lavado de utensilios y lavado de manos de personal.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del tanque de captación de agua para la adecuada cloración, garantizando que el cloro residual libre permisible este dentro de la norma estipulada.
- Se recomienda el uso y clorado de pediluvios (que podrían ser portátiles o movibles), previo al ingreso principal de materia prima y personal garantizando al menos 200 mg/l de cloro.

Esto se realizará diluyendo la adecuada cantidad de hipoclorito de sodio en una cantidad de agua para realizar la dilución correspondiente.

7. MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA

Para vigilar que se mantengan bajo control las condiciones que garantizan la calidad microbiológica del agua, se presenta el siguiente monitoreo:

- Frecuencia: al inicio de las labores operativas.
- Equipo y materiales: kit para cloro.
- Responsable: tarea realizada por el supervisor de calidad o por la persona designada.

8. VERIFICACIONES

- Se recomienda que la empresa realice sus propios autocontroles microbiológicos de cloro residual diariamente.
- MINSAL estará a cargo de monitorear de manera oficial el cloro residual libre en planta cada 3 meses.
- Nota: la planta de procesamiento tiene la responsabilidad total de garantizar que la calidad del agua sea potable para su uso en planta de procesamiento.

9. REGISTROS

NOMBRE	CÓDIGO
Control de cloro	PG-02-RG-01

ACPACI	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	Código: PG-03 Versión: 1
		Fecha: diciembre de 2 019

1. PROPÓSITO

Este procedimiento establece todas las actividades de capacitación del personal de ACPACI, que esté involucrado en el procesamiento de pasta de cacao, a fin de garantizar la elaboración de productos aptos para el consumo humano.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todo el personal operativo de la planta de procesamiento.

3. DEFINICIONES

- BPM: buenas prácticas de manufactura.
- Capacitación: proceso educativo a través del cual el personal de la empresa adquirirá los conocimientos y las habilidades necesarias para aumentar su eficacia en el logro de metas y objetivos.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de manufactura Principios Generales.

5. RESPONSABILIDAD

Supervisor de calidad: es responsable de cumplir con este procedimiento y hacer las gestiones que sean necesarias para realizar las capacitaciones.

6. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Capacitaciones

Todo personal que ingresa a trabajar en la empresa recibe una charla inductiva sobre higiene de personal y un breve entrenamiento en manejo higiénico de alimentos. Esta capacitación estará bajo responsabilidad del supervisor de calidad o a la persona que el gerente de planta designe.

El proceso de capacitación se realiza de manera continua, externa o internamente. Las capacitaciones deberán programarse tomando en cuenta otros ejes transversales de trabajo que pueden incluir: procesos operativos, manejo de equipos, primeros auxilios y otros.

Las capacitaciones recibidas por el personal quedan evidenciadas en el registro de capacitación de personal PG-03-RG-01. Este registro incluirá, el nombre, apellido y firma de los participantes y fecha en que realizó la capacitación. Es importante registrar también la temática principal impartida, el objetivo y contenidos o temas de interés y realizar observaciones o comentarios para evidenciar, justificar o aclarar, si fuese necesario.

7. REGISTROS

NOMBRE	CÓDIGO
Registro de capacitación de personal	PG-03-RG-01

ACPACI	PROGRAMA DE CONTAMINACIÓN CRUZADA	Código: PG-04 Versión: 1
		Fecha: diciembre de 2 019

1. PROPÓSITO

En este programa se establecen los procedimientos operativos estándares de saneamiento POES necesarios a realizar para la limpieza y sanitización de las instalaciones de procesamiento, herramientas, equipos utilizados en ACPACI evitando la contaminación cruzada.

2. ALCANCE

Este programa es aplicable en todas las áreas de la planta donde se requiera un proceso específico y detallado de limpieza y sanitización con el fin de garantizar la inocuidad del producto elaborado en la planta.

Esto se logra por medio de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES), que deberán ser documentados en forma de lineamientos, para facilitar la instrucción del personal en las tareas de limpieza y sanitización en superficies en contacto con alimentos.

3. DEFINICIONES

- POES: procedimientos operacionales estandarizados de sanitización.
- Contaminación microbiológica: se refiere a la presencia de microorganismos patógenos en los alimentos debido a las malas prácticas de manufactura y de higiene en el procesamiento.
- Áreas de procesamiento: son todas aquellas áreas donde se realizan funciones específicas de recepción y manipulación de materia prima, proceso, almacenamiento.
- Higiene de los alimentos: todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria.
- Inocuidad de los alimentos: la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinen.

- Limpieza: la remoción de cualquier tipo de suciedad, ejemplo: tierra, residuos de alimento, grasa u otras materias objetables.
- Detergentes: son todas aquellas sustancias que limpian, separando la materia adherida a la superficie mediante la disolución o emulsión o simple dispersión con agua. Estos deben ser capaces de mantener los residuos en suspensión, tener una buena propiedad de enjuague, capacidad de humectar y poder eliminar la suciedad de las superficies.
- Sanitización: es el acto de reducir el número de microorganismos a niveles aceptables en superficies limpias.
- Utensilio: cualquier instrumento, mueble, etc., que sirve para el uso manual frecuente.
- Corrosión: es la interacción de un metal con el medio que lo rodea, produciendo el consiguiente deterioro en sus propiedades tanto físicas como químicas.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de manufactura. Principios Generales.

5. RESPONSABILIDADES

- Es responsabilidad de la gerencia de planta revisar, aprobar y velar por el cumplimiento de estos procedimientos y sus futuras modificaciones.
- Es responsabilidad del supervisor de calidad hacer cumplir los instructivos.
- Es responsabilidad del personal que labora en la planta cumplir con lo previsto en cada procedimiento.

Los procedimientos operativos estándares de saneamiento han sido elaborados para: contaminación cruzada en superficies en contacto con el alimento.

6. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

La importancia de las superficies en contacto directo con los alimentos, radica en que su limpieza y sanitización para prevenir la contaminación cruzada de los alimentos procesados en la planta de ACPACI. Las superficies deben ser supervisadas permanentemente para vigilar

que las actividades de limpieza y sanitización sean ejecutadas durante las labores pre operativo y post operativas.

6.1. Métodos de limpieza y desinfección

La planta y el equipo deben mantenerse limpios y desinfectados para que cumplan la función propuesta.

- Limpieza: es la eliminación gruesa de la suciedad (tierra, restos de alimentos, polvo u otras materias). Puede realizarse mediante raspado, frotado, barrido o enjuagado de superficies.
- Desinfección: es la reducción de microorganismos a un nivel que no dé lugar a contaminación de los alimentos.

Cuando se necesita limpieza y desinfección, generalmente ello incluye:

1. Limpieza en seco: en la limpieza en seco se usa una escoba o cepillo (o escobilla) para barrer las partículas de alimento y suciedades de las superficies.
2. Enjuague previo (rápido): el enjuague previo usa agua para remover pequeñas partículas que no fueron retiradas en la etapa de limpieza a seco y prepara (moja) las superficies para la aplicación del producto de limpieza.
3. Aplicación de detergente (puede incluir restregado): los detergentes ayudan a soltar la suciedad y las películas bacterianas, y las mantienen en solución o suspensión.
4. Enjuague posterior: durante el enjuague posterior, se usa agua para retirar el producto de limpieza y soltar la suciedad de las superficies de contacto. Ese proceso prepara las superficies limpias para la desinfección. Todo producto de limpieza deberá retirarse para que el agente desinfectante sea eficaz.
5. Aplicación de desinfectante: una vez limpias, las superficies de contacto con alimentos deben ser desinfectadas para eliminar, o por lo menos disminuir, las bacterias patógenas.

https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10822%3A2015-establecimientomantenimientolimpiezadesinfeccion&catid=7677%3Abpabpm&Itemid=42210&lang=es

6.2. Procedimientos operacionales estándares de saneamiento (POES) para utensilios y equipos

Los POES se refieren a tareas específicas relacionadas con la limpieza y desinfección que deben realizarse en las plantas donde se manipulan alimentos para obtener un producto apto para el consumo humano.

Son procedimientos escritos que describen y explican cómo realizar las tareas de limpieza y desinfección de la mejor manera posible, antes durante y después de la elaboración de alimentos.

Que deben contener los POES:

- Responsable.
- Frecuencia de ejecución de actividades.
- Procedimientos específicos.
- Productos y concentraciones a utilizar.
- Responsable(s) de la supervisión.
- Acciones correctivas.

La pauta principal es garantizar que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

Los procedimientos operativos estándares de saneamiento han sido elaborados para:

NOMBRE	CÓDIGO
Superficies en contacto con alimentos	PG-04-POES-01

7. MONITOREO

- Registro diario de control de saneamiento.
- Registro mensual de control de saneamiento deberá ser planificado.

8. REGISTROS

NOMBRE	CÓDIGO
Registro DIARIO de control de saneamiento	PG-04-RG-01
Registro MENSUAL de control de saneamiento	PG-04-RG-02

ACPACI	REGISTRO DE CONTROL DE NORMAS HIGIÉNICAS AL PERSONAL	Código: PG-01-RG-01
		Fecha: diciembre de 2 019

Fecha:		Control de normas higiénicas al personal								Firma de supervisor:		
N.	Nombre del operario	Uñas cortas y limpias	Joyas o prendas	Uniforme limpio y completo	Condición de salud adecuada	Lavado de botas	Lavado de manos correcto		Lesiones en manos		Prácticas higiénicas adecuadas	Acción correctiva

Fecha:		Control de normas higiénicas al personal								Firma de supervisor:		
N.	Nombre del operario	Uñas cortas y limpias	Joyas o prendas	Uniforme limpio y completo	Condición de salud adecuada	Lavado de botas	Lavado de manos correcto		Lesiones en manos		Prácticas higiénicas adecuadas	Acción correctiva

Indicaciones: marcar con un cheque (✓) si se ha dado cumplimiento a las normas higiénicas al personal de manera correcta y colocar un guion (-) si no se ha dado cumplimiento a las normas. Los controles que indiquen doble casilla deberán registrarse dos veces al día (pre y post operativamente). Escribir las medidas correctivas y observaciones. Prácticas higiénicas adecuadas: NO mascar chicle, dulces, fumar, consumir alimentos, escupir, tocarse la nariz o boca.

ACPACI	Contaminación Cruzada REGISTRO DIARIO DE CONTROL DE SANEAMIENTO	CÓDIGO: PG-04-RG-01 Versión: 1
		Actualizado: diciembre de 2 019

Fecha:				
Área de monitoreo	Monitoreo	Pre-operativo	Post-operativo	Observaciones y acciones correctivas
Área de recepción de materia prima				
Área de recepción de materia prima limpia y desinfectada (puerta, malla), exterior	2 veces/día			
Pediluvios con sanitizante	2 veces/día			Se recomienda la instalación de uno
Mesa de recepción de materia prima limpia y desinfectada	2 veces/día			
Báscula limpia y ordenada	2 veces/día			
Casilleros limpios y ordenados	2 veces/día			
Sala de proceso				
Piso, paredes limpias y desinfectadas	2 veces/día			
Ventanas y puertas cerradas	2 veces/día			
Cámaras refrigerantes limpias, desinfectadas y ordenadas	2 veces/día			
Estante ordenado, limpio y desinfectado	2 veces/día			Se recomienda utilizar 2 estantes uno para materia prima y otro para productos químicos desinfectantes
Delantales en su lugar/limpios y desinfectados	2 veces/día			
Poceta de lavado limpio y desinfectados	2 veces/día			

Mesas limpias y desinfectadas	2 veces/día			
Utensilios de limpieza desinfectados, en su lugar	2 veces/día			
Lámparas y luces en uso y completas	2 veces/día			
Basureros limpios, desinfectados, con bolsa en su lugar	2 veces/día			
Aire acondicionado funcionando	2 veces/día			
Maquinaria y equipos, limpios y desinfectados	2 veces/día			
Herramientas y utensilios, limpios y desinfectados	2 veces/día			
Área auxiliar				
Baños y lavamanos limpios y desinfectados	2 veces/día			
Basureros limpios y desinfectados (con tapadera)	2 veces/día			
Pasillo limpio y ordenado	2 veces/día			
Tanque de captación de agua con suficiente agua y clorada	2 veces/día			
Control de químicos				
Químicos rotulados y almacenados adecuadamente	2 veces/día			
Firma y nombre del responsable:				

Indicaciones: colocar un cheque (√) cuando la condición de saneamiento sea satisfactoria o una (x) cuando sea Insatisfactorio y anotar observaciones y acciones correctivas.

ACPACI	Contaminación cruzada REGISTRO MENSUAL DE CONTROL DE SANEAMIENTO	CÓDIGO: PG-04-RG-02	91
		Versión: 1	
		Actualizado: diciembre de 2 019	

Indicaciones: escribir la letra que corresponda de acuerdo a la actividad realizada con observaciones; L – Limpieza y desinfección
R – Reparación O – otros

MES: _____	Mensual	Semestral	Persona responsable	Fecha de ejecución	Observaciones
	30 días	6 meses			
1 mes					
Limpieza y desinfección de paredes, techo y piso en área de ingreso y auxiliar					
Limpieza de lámparas y protectores en sala de proceso					
Limpieza y desinfección de techo, paredes en sala de procesamiento					
6 meses					
Condición de techo					
Red eléctrica y sistema de iluminación					
Revisión mantenimiento aire acondicionado/filtros					
Red de agua potable, válvulas (tanque de captación de agua)					
Condición de mallas de puertas y ventanas					

Mes _____	Semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Del ____ al ____	1							
Del ____ al ____	2		30 días (ejemplo)					
Del ____ al ____	3							
Del ____ al ____	4							
Del ____ al ____	5							
Fecha de aprobación de plan:								
Firma de supervisor de calidad:								
Observaciones/actividades planificadas:								
Observaciones/actividades NO planificadas (imprevistos):								

Indicaciones de llenado:

- Planificar actividades (previas al inicio de mes) para los controles de limpieza y desinfección, reparaciones de instalaciones, utilizando el calendario de actividades internas y anotar las actividades NO planificadas para incluirlo en planificaciones futuras.
- Designar y marcar (día y semana) colocando 30 días (1 mes) / 6 (meses) para los controles a realizar.

ACPACI	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTÁNDAR DE SANEAMIENTO SUPERFICIES EN CONTACTO CON ALIMENTOS	Código: PG-04-POES-01 Versión: 1
		Fecha: diciembre de 2019

POES 1. PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR DE SANEAMIENTO SUPERFICIES EN CONTACTO CON ALIMENTOS		
Proceso:	Limpieza y desinfección de superficies en contacto con alimentos.	
Aplicable en áreas o superficies en contacto con alimentos	Mesas de trabajo, molino, guacales, enfriador y tostador.	
Responsable:	Supervisor de calidad	
Fuente de verificación:	Visual, al tacto.	
Herramientas	Químicos	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Toallas desechables • Mascón • Dispensador para alcohol • Mascarilla • Guantes 	Alcohol etílico al 70%	Diaria (pre operativa y post operativa)
Pasos	Procedimiento	
01	Se verifica que los equipos en contacto con alimentos se encuentren desconectados y/o desarmados.	
02	Se protegen las materias primas, insumos o productos terminados que se encuentren cerca de las superficies.	
03	Recoger todos los residuos de basura, realizando una limpieza en seco.	
04	<ul style="list-style-type: none"> • Calentar agua caliente a 72 °C para realizar la operación de limpieza sobre las superficies en contacto con alimentos, especialmente para eliminar residuos de grasa de cacao. • Realizar una leve fricción en las superficies a limpiar realizando esta operación desde arriba hacia abajo en el caso de las mesas y/o desde el interior hacia el exterior de las superficies en el caso del molino, enfriador y recipientes. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • El equipo tostador es el único al cual solamente se realiza una limpieza en seco.
05	Aplicar la solución desinfectante de forma asperjada (alcohol etílico al 70%) directamente sobre las superficies en contacto con alimentos y secar a temperatura ambiente.
06	Guardar las herramientas de limpieza y desinfección utilizadas en el área designada para los mismos.
07	Ordenar objetos que se encuentren en el área.
08	Verificar la realización del procedimiento mediante el registro de control diario de saneamiento.
Nota>	<ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda el uso de una maquina hidrolavadora para eficientizar el uso de agua caliente en el proceso de limpieza. • Se recomienda para la verificación visual una linterna de mano.
Acción correctiva	<ul style="list-style-type: none"> • Repetir el procedimiento. • Si reincide la deficiencia, mandar a capacitar al operario. • Si se presenta nuevamente se remite una amonestación verbal.

5. CONCLUSIONES

1. La implementación de un sistema de calidad basado en buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estándares de saneamiento; por medio de programas, registros y procedimientos operativos estándares de saneamiento, respalda las acciones o actividades para la elaboración de pasta de cacao.
2. Se verifico el cumplimiento de los sistemas de gestión de calidad (BPM y POES) basados en buenas prácticas de manufactura y procedimientos operativos estándares de saneamiento para el proceso de elaboración de pasta de cacao, cumpliendo en la mayoría de los análisis con el 96% de conformidad y el 4% de inconformidad.
3. Se cumplió con los criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50:08; Subgrupo de Alimento: productos de cacao, chocolates y derivados (imitación y sucedáneos), garantiza la calidad higiénica sanitaria del producto terminado (pasta de cacao).

6. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere implementar el sistema de calidad aplicando los programas para las buenas prácticas de manufactura, los procedimientos operativos estándares de saneamiento y sus respectivos registros al proceso de elaboración de pasta de cacao para sistematizar las labores realizadas en planta de esta forma le permitirá mejorar la competitividad.
2. Para evitar que haya incumplimientos de los reglamentos y guías técnicas se deberá poner especial atención en el cumplimiento de las BPM y POES.
3. Realizar un monitoreo de análisis microbiológicos programados para verificar que en el proceso se cumple con las normas higiénicas sanitarias para pasta de cacao.

7. BIBLIOGRAFÍA

Administración nacional de medicamentos, alimentos y tecnología médica (ANMAT) s.f. Guía de interpretación de resultados microbiológicos de alimentos. AR. Consultado: 17092017. Disponible en línea:
http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/Guia_de_interpretación_resultados_microbiológicos.pdf

AGELL s.f. La seguridad alimentaria del chocolate. ES. Consultado: 26082019. Disponible en línea:
https://censalud.ues.edu.sv/CDOCDeployment/documentos/19_LA_SEGURIDAD_ALIMENTARIA_DEL_CHOCOLATE.pdf

Aguilar 2017. Guía de buenas prácticas de post cosecha de cacao. Cortes, HN. Consultado: 16082017. Disponible en línea:
http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/guía_buenas_prácticas_de_postcosecha_de_cacao.pdf

Aguirre 2005. El cacao y el chocolate, origen historia, árbol del cacao. MX. Consultado: 15072017. Disponible en línea:
http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/AET/RGN/AM/05/EI_Cacao.pdf

Andrade 2016. Procesadora y comercializadora de pasta de cacao y sus derivados en Ecuador. ES. Consultado: 17092017. Disponible en línea:
<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3711/PABON%20ANDRADE%2C%20JOHANA%20GABRIELA.pdf?sequence=1>

Anga 2015. Mercado mundial del cacao: retos y oportunidades para productores de cacao en Nicaragua. Managua, NI. Consultado: 17092017. Disponible en línea:
http://www.forocacao.com/media/activity/Clausura_ICCO_Dr_Anga.pdf

Anónimo 2015. CONTROL MICROBIOLÓGICO DE AMBIENTES Y SUPERFICIES. CO. Consultado: 05092019. Disponible en línea:

[https://www.meta.gov.co/web/sites/default/files/adjuntos/I-SA-04%20CONTROL%20MICROBIOLÓGICOS %20DE%20AMBIENTES%20Y%20SUPERFICIES%20V1.pdf](https://www.meta.gov.co/web/sites/default/files/adjuntos/I-SA-04%20CONTROL%20MICROBIOLÓGICOS%20DE%20AMBIENTES%20Y%20SUPERFICIES%20V1.pdf)

Baires 2010. Propuesta para la implementación de buenas prácticas de manufactura de alimentos preparados en sección de cocina en el mercado municipal San Miguelito. San Salvador, SV. Consultado: 17092017. Disponible en línea:

http://ri.ues.edu.sv/2070/1/Propuesta_para_la_implementaci%C3%B3n_de_buenas_pr%C3%A1cticas_de_manufactura_de_alimentos_preparados_en_secci%C3%B3n_de_cocina_en_el_mercado_municipal_San_Miguelito.pdf

Buzzi s.f. Buenas prácticas de manufactura. AR. Consultado: 17092017. Disponible en línea: <https://www.assal.gov.ar/assa/documentacion/Presentacion%20Manual%20Buenas%20pr%C3%A1cticas%20de%20Manufactura.pdf>

Camacho *et al.* 2009. Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. MX. Consultado: 13092019. Disponible en línea: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Colif-tot-fecales-Ecoli-NMP_6529.pdf

Cardona 2016. Influencia del proceso de fermentación sobre las características de calidad del grano de cacao (*Theobroma cacao*). Medellín, CO. Consultado: 18102017. Disponible en línea: <http://bdigital.unal.edu.co/57686/1/43987710.2017.pdf>

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) 2013. Cadena de Valor del Cacao en El Salvador. San Salvador, El Salvador. Consultado: 22022017. Disponible en línea: <http://www.ruta.org/pasos/attachments/TNAC-cacao-El-Salvador-2013-MEMORIA.pdf>

Centro de investigación y desarrollo en salud (CENSALUD) s.f. Eliminación de olores en la industria del cacao. SV. Consultado: 17092017. Disponible en línea: https://censalud.ues.edu.sv/CDOCDeployment/documentos/Eliminaci%C3%B3n_de_olores_en_la_industria_del_cacao-tecnología.pdf

- Cervantes *et al.* 2014. Características generales del *Staphylococcus aureus*. MX. Consultado: 13092019. Disponible en línea:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt141e.pdf>
- Cortés s.f. presentación de todo chocolate. Consultado: 18102017. Disponible en línea:
<http://www.edpcollege.info/ebooks-pdf/Chocolate%20Cortes.pdf>
- De Nicola s.f. Calidad nutricional de los alimentos. AR. Consultado: 18102017. Disponible en línea:
<http://www.isalud.edu.ar/news/links/denicola.pdf>
- Dubon 2016. Protocolo para el beneficiado y calidad del cacao. La Lima, HN. Consultado: 18102017. Disponible en línea:
http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/Protocolo_para_el_Beneficiado_y_Calidad_del_Cacao_2016.pdf
- Escobar *et al.* 2013. Catálogo de maquinaria para procesamiento de cacao. Lima, PE. Consultado: 19112017. Disponible en línea:
https://energypedia.info/images/0/08/Maquinaria_para_Cacao.pdf
- Espinosa & Chirino 2012. Manual de requisitos y buenas prácticas de manufactura de alimento. CL. Consultado: 19112017. Disponible en línea:
<https://www.sanidadnaval.cl/wp-content/uploads/2016/01/MANUAL-DE-REQUISITOS-BUENAS-PRÁCTICAS-DE-MANUFACTURA-DE-ALIMENTO-2.pdf>
- Feldman *et al.* 2016. Sistemas de gestión de calidad en el sector agroalimentario. AR. Consultado: 19112017. Disponible en línea:
https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/escuelagro/_archivos//000010_Alimentos/000000_Sistemas%20de%20gestión%20de%20Calidad%20en%20el%20Sector%20Agroalimentario.pdf
- Fins *et al.* 2013. La historia del cacao y el chocolate. Turrialba, CR. Consultado: 14062017. Disponible en línea:
http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/historia_del_cacao_y_chocolate.pdf

Fundación vasca para la seguridad agroalimentaria (ELIKA) 2013. *Salmonella*. Consultado: 13092019. Disponible en línea:
http://www.elika.net/datos/pdfs_agrupados/Documento82/1.Salmonella.pdf

García 2018. Validación de PCC de tostado de cacao en una planta de producción de chocolate. Bogotá, CO. Consultado: 26082019. Disponible en línea:
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39073/Ferna%CC%81ndez%20G%20Mateo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gutiérrez 2017. Taller de capacitación en calidad y procesamiento de grano de cacao. Piura, PE. Consultado: 17092017. Disponible en línea:
http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/03/capacitacion_granodecacao.pdf

Kalvatchev 1998. *Theobroma cacao* L.: un nuevo enfoque para nutrición y salud. Caracas, VE. Consultado: 16082017. Disponible en línea:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3233588.pdf>

Medina *et al.* s.f. Cacao operaciones post cosecha. Consultado: 21012018. Disponible en línea:
<http://www.fao.org/3/a-au995s.pdf>

Membreño 2011. Identificación y evaluación de oportunidades de mercado para cacao fino de aroma, en la Asociación Cooperativa de Producción Agrícola de La Hacienda la Carrera, Usulután. Santa Tecla, SV. Consultado: 22022018. Disponible en línea:
<http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/04/MTA/ADTESRI0001463.pdf>

Ministerio de agricultura y ganadería (MAG), 2012. Caracterización de La Cadena de Valor de Cacao en El Salvador. El Salvador. Consultado: 20022017. Disponible en línea:
<http://repiica.iica.int/docs/B4134e/B4134e.pdf>

Ministerio de agricultura y riego (MINAGRI) s.f. Marco general de la diversidad genética del cacao. Consultado: 15072017. Disponible en línea:
<http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgpa/docu>

mentos/estudio_cacao/2_1la_especie_cacao.pdf

Oliveras 2007. La elaboración del chocolate, una técnica dulce y ecológica. ES. Consultado: 16082017. Disponible en línea:

<http://www.tecnicaindustrial.es/tiadmin/numeros/28/37/a37.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) s.f. Código internacional recomendado de prácticas. Consultado: 19112017. Disponible en línea:

http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits_es/others/docs/CAC-RCP1-1969.PDF

Organización Mundial de la Salud (OMS) 2005. Manual de bioseguridad en el laboratorio. Consultado: 04092019. Disponible en línea:

http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/CDS_CSR_LYO_2004_11SP.pdf

Organización Panamericana de la Salud (PAHO) s.f. El Codex Alimentario. Consultado: 16092017. Disponible en línea:

http://www.paho.org/arg/publicaciones/publicaciones%20virtuales/haccp_cd/codex/Fas1.pdf

Pope 2011. El concepto de calidad en los alimentos I. PE. Consultado: 17102017. Disponible en línea:

http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/concepto_calidad_alimentosI.pdf

Quinteros & Mejía 2018. Calidad microbiológica de agua envasada en El Salvador 2014 – 2015. Revista ALERTA. SV. Consultado: 05092019. Disponible en línea:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:VuaPdAgNUZYJ:alerta.salud.gob.sv/wpcontent/plugins/downloadattachments/includes/download.php%3Fid%3D1201+&cd=15&hl=es-419&ct=clnk&gl=sv>

Restrepo *et al.* s.f. Oportunidades para la actividad cacaotera en el municipio de Tumaco, Nariño, CO. Consultado: 18112017. Disponible en línea:

<http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v11n1/v11n1a04.pdf>

Rivera *et al.* 2012. Efecto del tipo y tiempo de fermentación en la calidad física y química del cacao (*Theobroma cacao* L.) tipo nacional. EC. Consultado: 18112017. Disponible en línea:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4149700.pdf>

Robles & Ramírez s.f. Análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) chocolateras. SV. Consultado: 26082019. Disponible en línea:

https://censalud.ues.edu.sv/CDOCDeployment/documentos/19_HACCP_CHOCOLATERIAS.pdf

Salazar 2013. OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN DE PASTA DE CACAO MEJORANDO SU CALIDAD FINAL, EN UNA FÁBRICA PROCESADORA DE DERIVADOS DE CACAO. Guayaquil, EC. Consultado: 26082019. Disponible en línea:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7869/1/Loor.pdf>

Say *et al.* 2013. Uso actual y ofertas de tecnologías sostenibles en las cadenas de valor del cacao en El Salvador para mejorar la seguridad alimentaria. SV. Consultado: 17102017. Disponible en línea:

https://censalud.ues.edu.sv/CDOC-Deployment/documentos/Informe_El_Salvador.pdf

Teneda 2016. Mejoramiento del proceso de fermentación del cacao. Consultado: 18112017. Disponible en línea:

dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3743/2016_978-84-7993-319-7.pdf

Triviño 2013. Chocolate: historia de un nahuatlismo. Consultado: 16082017. Disponible en línea:

<http://www.scielo.org.mx/pdf/ecn/v46/v46a3.pdf>

Velásquez *et al.* 2016. Diagnóstico de las prácticas de beneficio del cacao el departamento de Arauca. Arauca, CO. Consultado: 17092017. Disponible en línea:

<http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v13n1/v13n1a09.pdf>

8. ANEXOS



Figura A-1. Etapa de capacitación.



Figura A-2. Etapa de acopio de cacao (beneficio del cacao).



Figura A-3. Etapa de selección de la materia prima.



Figura A-4. Toma de muestra del enfriador.



Figura A-5. Toma de muestra del tostador.



Figura A-6. Toma de muestra del recipiente.



Figura A-7. Toma de muestra de la mesa de trabajo.



Figura A-8. Toma de muestra del producto terminado (pasta de cacao).



Figura A-9. Toma de muestra de agua.


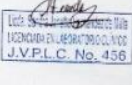
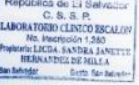

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

NUMERO **AG-102**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 25 -30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: AGUA DE GRIFO

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
ASPECTO	PROPIO	
Coliformes totales NMP/100ML	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-B 22 nd Edition 2012	<1.1
Coliformes Fecales NMP/100ML	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-E 22 nd Edition 2012	<1.1
Recuento total de bacterias mesófilas aerobias UFC/mL	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9215-A 22 nd Edition 2012	<1
<i>Escherichia coli</i>	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-F 22 nd Edition 2012	AUSENCIA

Centro Oftalmológico Infantil Meyer 1a C. Pta. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés


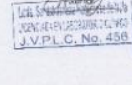


Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

NUMERO **AG-150**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 09 -14 DE DICIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 14 DE DICIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: AGUA DE GRIFO

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
ASPECTO	PROPIO	
Coliformes totales NMP/100ml.	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-B 22 nd Edition 2012	<1.1
Coliformes Fecales NMP/100mL	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-E 22 nd Edition 2012	<1.1
Recuento total de bacterias mesófilas aerobias UFC/mL	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9215-A 22 nd Edition 2012	<1
<i>Escherichia coli</i>	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-F 22 nd Edition 2012	AUSENCIA

Centro Oftalmológico Infantil Meyer 1a C. Pta. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés


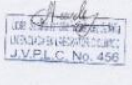
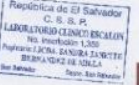

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

NUMERO **AG-103**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 11 -30 DE ABRIL DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 30 DE ABRIL DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: AGUA DE GRIFO

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
ASPECTO	PROPIO	
Coliformes totales NMP/100ml.	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-B 22 nd Edition 2012	<1.1
Coliformes Fecales NMP/100ml.	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-E 22 nd Edition 2012	<1.1
Recuento total de bacterias mesófilas aerobias UFC/mL	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9215-A 22 nd Edition 2012	<1
<i>Escherichia coli</i>	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-F 22 nd Edition 2012	AUSENCIA

Centro Oftalmológico Infantil Meyer 1a C. Pta. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés



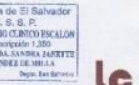

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

NUMERO **AG-154**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 18 ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 04 DE MAYO DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: AGUA DE GRIFO

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
ASPECTO	PROPIO	
Coliformes totales NMP/100mL	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-B 22 nd Edition 2012	<1.1
Coliformes Fecales NMP/100ml.	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-E 22 nd Edition 2012	<1.1
Recuento total de bacterias mesófilas aerobias UFC/mL	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9215-A 22 nd Edition 2012	<1
<i>Escherichia coli</i>	APHA. Estándar Methods for the examination of water and wastewater. 9221-F 22 nd Edition 2012	AUSENCIA

Centro Oftalmológico Infantil Meyer 1a C. Pta. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

Figura A-10. Resultado de exámenes de laboratorio en la parte microbiológica de agua de grifo.


Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)



INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE PASTA DE CACAO

NUMERO **OT-209**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 25 -30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: PASTA DE CACAO™

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
ASPECTO		PROPIO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8ª Edition, May 2014 versión.	Ausencia


 Lic. Alan Romario Guevara Rivas
 LEGISLACIÓN LABORATORIO CLÍNICO
 J.V.P.L.C. No. 456
 República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLÍNICO ESCALÓN
 No. Inscripción 1,350
 Propietario LIC. ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 BENIGNO DE MELLA
 San Salvador, Depto. San Salvador

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés


Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)



INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE PASTA DE CACAO

NUMERO **OT-322**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 09 -14 DE DICIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 14 DE DICIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: PASTA DE CACAO™

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
ASPECTO		PROPIO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8ª Edition, May 2014 versión.	Ausencia


 Lic. Alan Romario Guevara Rivas
 LEGISLACIÓN LABORATORIO CLÍNICO
 J.V.P.L.C. No. 456
 República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLÍNICO ESCALÓN
 No. Inscripción 1,350
 Propietario LIC. ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 BENIGNO DE MELLA
 San Salvador, Depto. San Salvador

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés


Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)



INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE PASTA DE CACAO

NUMERO **OT-209**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 11 -30 DE ABRIL DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 30 DE ABRIL DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: PASTA DE CACAO

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
ASPECTO		PROPIO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8ª Edition, May 2014 versión.	Ausencia


 Lic. Alan Romario Guevara Rivas
 LEGISLACIÓN LABORATORIO CLÍNICO
 J.V.P.L.C. No. 456
 República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLÍNICO ESCALÓN
 No. Inscripción 1,350
 Propietario LIC. ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 BENIGNO DE MELLA
 San Salvador, Depto. San Salvador

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)



INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE PASTA DE CACAO

NUMERO **OT-422**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 18 ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 04 DE MAYO DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: PASTA DE CACAO™

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
ASPECTO		PROPIO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8ª Edition, May 2014 versión.	Ausencia


 Lic. Alan Romario Guevara Rivas
 LEGISLACIÓN LABORATORIO CLÍNICO
 J.V.P.L.C. No. 456
 República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLÍNICO ESCALÓN
 No. Inscripción 1,350
 Propietario LIC. ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 BENIGNO DE MELLA
 San Salvador, Depto. San Salvador

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

Figura A-11. Resultado de exámenes de laboratorio en la parte microbiológica de pasta de cacao.

Escalón
Laboratorio Clínico

Analisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES VIVAS



NUMERO **OT-203**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 25 -30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE VIVAS "RAQUEL ARTIGA"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
<i>Salmonella spp</i> 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 ^o Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, Official method 2003.11,Rev. 2005	< 1

República de El Salvador
C. S. S. P.
LABORATORIO CLINICO ESCALON
No. Inscripción 1,350
Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE BERNANDEZ DE MILLA
San Salvador Depto. San Salvador

República de El Salvador
C. S. S. P.
LABORATORIO CLINICO ESCALON
No. Inscripción 1,350
Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE BERNANDEZ DE MILLA
San Salvador Depto. San Salvador

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pta. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

Escalón
Laboratorio Clínico

Analisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES VIVAS



NUMERO **OT-202**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 25 -30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA
 MUESTRA: SUPERFICIE VIVAS "ROSA CARDOZA"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
<i>Salmonella spp</i> 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 ^o Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, Official method 2003.11,Rev. 2005	< 1

República de El Salvador
C. S. S. P.
LABORATORIO CLINICO ESCALON
No. Inscripción 1,350
Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE BERNANDEZ DE MILLA
San Salvador Depto. San Salvador

República de El Salvador
C. S. S. P.
LABORATORIO CLINICO ESCALON
No. Inscripción 1,350
Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE BERNANDEZ DE MILLA
San Salvador Depto. San Salvador

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pta. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

Escalón
Laboratorio Clínico

Analisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES VIVAS



NUMERO **OT-316**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 09 -14 DE DICIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 14 DE DICIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE VIVAS "RAQUEL ARTIGA"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
<i>Salmonella spp</i> 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 ^o Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, Official method 2003.11,Rev. 2005	< 1

República de El Salvador
C. S. S. P.
LABORATORIO CLINICO ESCALON
No. Inscripción 1,350
Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE BERNANDEZ DE MILLA
San Salvador Depto. San Salvador

República de El Salvador
C. S. S. P.
LABORATORIO CLINICO ESCALON
No. Inscripción 1,350
Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE BERNANDEZ DE MILLA
San Salvador Depto. San Salvador

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pta. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

Escalón
Laboratorio Clínico

Analisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES VIVAS



NUMERO **OT-315**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 09 -14 DE DICIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 14 DE DICIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE VIVAS "ROSA CARDOZA"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
<i>Salmonella spp</i> 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 ^o Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, Official method 2003.11,Rev. 2005	< 1

República de El Salvador
C. S. S. P.
LABORATORIO CLINICO ESCALON
No. Inscripción 1,350
Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE BERNANDEZ DE MILLA
San Salvador Depto. San Salvador

República de El Salvador
C. S. S. P.
LABORATORIO CLINICO ESCALON
No. Inscripción 1,350
Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE BERNANDEZ DE MILLA
San Salvador Depto. San Salvador

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pta. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES VIVAS

NUMERO **OT-202**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 11 -30 DE ABRIL DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 30 DE ABRIL DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE VIVAS "ROSA CARDOZA"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
<i>Salmonella spp/ 5cm²</i>	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, Official method 2003.11,Rev. 2005	< 1

Licda. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 J.V.P.L.C. No. 456
 República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLINICO ESCALON
 No. Inscripción: 1,350
 Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 Depto. San Salvador

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES VIVAS

NUMERO **OT-203**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 11 -30 DE ABRIL DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 30 DE ABRIL DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE VIVAS "RAQUEL ARTIGA"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
<i>Salmonella spp/ 5cm²</i>	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, Official method 2003.11,Rev. 2005	< 1

Licda. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 J.V.P.L.C. No. 456
 República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLINICO ESCALON
 No. Inscripción: 1,350
 Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 Depto. San Salvador

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES VIVAS

NUMERO **OT-415**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 18 ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 04 DE MAYO DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE VIVAS "ROSA CARDOZA"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
<i>Salmonella spp/ 5cm²</i>	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, Official method 2003.11,Rev. 2005	< 1

Licda. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 J.V.P.L.C. No. 456
 República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLINICO ESCALON
 No. Inscripción: 1,350
 Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 Depto. San Salvador

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES VIVAS

NUMERO **OT-416**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 18 ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 04 DE MAYO DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE VIVAS "RAQUEL ARTIGA"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
<i>Salmonella spp/ 5cm²</i>	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, Official method 2003.11,Rev. 2005	< 1

Licda. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 J.V.P.L.C. No. 456
 República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLINICO ESCALON
 No. Inscripción: 1,350
 Propietaria: LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 Depto. San Salvador

Figura A-12. Resultado de exámenes de laboratorio en la parte microbiológica de superficies vivas.



Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-204**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 25 -30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "MOLINO"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 th Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14. 4th Rev. 1998.	< 1

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pta. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés



Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-206**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 25 -30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "GUACAL"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 th Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14. 4th Rev. 1998.	< 1

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pta. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés



Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-207**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 25 -30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "ENERIADOR"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 th Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14. 4th Rev. 1998.	< 1

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pta. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés



Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-205**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 25 -30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "TOSTADOR"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8 th Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14. 4th Rev. 1998.	10

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO **OT-208**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 25 -30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 30 DE NOVIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "MESA DE TRABAJO"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8ª Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

LICENCIADA EN LABORATORIO CLINICO
 J.V.P.L.C. No. 456
 San Salvador Depto. San Salvador

República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLINICO ESCALON
 No. Inscripción 1,350
 Propietaria LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 San Salvador Depto. San Salvador

DDC
 USA Diagnostic Center
 Calle 10, No. 1000
 San Salvador

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO **OT-319**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 09 -14 DE DICIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 14 DE DICIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "GUACAL"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8ª Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

LICENCIADA EN LABORATORIO CLINICO
 J.V.P.L.C. No. 456
 San Salvador Depto. San Salvador

República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLINICO ESCALON
 No. Inscripción 1,350
 Propietaria LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 San Salvador Depto. San Salvador

DDC
 USA Diagnostic Center
 Calle 10, No. 1000
 San Salvador

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO **OT-321**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 09 -14 DE DICIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 14 DE DICIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "MESA DE TRABAJO"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8ª Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

LICENCIADA EN LABORATORIO CLINICO
 J.V.P.L.C. No. 456
 San Salvador Depto. San Salvador

República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLINICO ESCALON
 No. Inscripción 1,350
 Propietaria LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 San Salvador Depto. San Salvador

DDC
 USA Diagnostic Center
 Calle 10, No. 1000
 San Salvador

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO **OT-320**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 09 -14 DE DICIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 14 DE DICIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "ENFRIADOR"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8ª Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

LICENCIADA EN LABORATORIO CLINICO
 J.V.P.L.C. No. 456
 San Salvador Depto. San Salvador

República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLINICO ESCALON
 No. Inscripción 1,350
 Propietaria LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MILLA
 San Salvador Depto. San Salvador

DDC
 USA Diagnostic Center
 Calle 10, No. 1000
 San Salvador



Escalón Laboratorio Clínico
 Analisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)



INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-318**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 09-14 DE DICIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 14 DE DICIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "TOSTADOR"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés.



Escalón Laboratorio Clínico
 Analisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)



INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-317**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 09-14 DE DICIEMBRE DE 2017
 FECHA DE REPORTE: 14 DE DICIEMBRE DE 2017
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "MOLINO"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés.


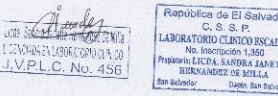
Escalón Laboratorio Clínico
 Analisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)



INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-204**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 11-30 DE ABRIL DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 30 DE ABRIL DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "MOLINO"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés.



Escalón Laboratorio Clínico
 Analisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)



INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-206**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 11-30 DE ABRIL DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 30 DE ABRIL DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "GUACAL"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés.





Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-208**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 11 -30 DE ABRIL DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 30 DE ABRIL DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "MESA DE TRABAJO"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8ª Edition, May 2014 versión. PetriFilm	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés





Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-205**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 11 -30 DE ABRIL DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 30 DE ABRIL DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "TOSTADOR"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8ª Edition, May 2014 versión. PetriFilm	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	10

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés





Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-207**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 11 -30 DE ABRIL DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 30 DE ABRIL DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "ENFRIADOR"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8ª Edition, May 2014 versión. PetriFilm	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés





Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-421**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 18 ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 04 DE MAYO DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "MESA DE TRABAJO"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5. 8ª Edition, May 2014 versión. PetriFilm	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

Centro Oftalmológico Infante Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nte No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-420**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 18 ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 04 DE MAYO DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "ENFRIADOR"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

DDC
 Centro Oftalmológico Infantil Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLÍNICO ESCALÓN
 No. inscripción 1.250
 Propietaria LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MELLA
 San Salvador Depto. San Salvador

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-419**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 18 ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 04 DE MAYO DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "GUACAL"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

DDC
 Centro Oftalmológico Infantil Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLÍNICO ESCALÓN
 No. inscripción 1.250
 Propietaria LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MELLA
 San Salvador Depto. San Salvador

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-418**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 18 ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 04 DE MAYO DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "TOSTADOR"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

DDC
 Centro Oftalmológico Infantil Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLÍNICO ESCALÓN
 No. inscripción 1.250
 Propietaria LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MELLA
 San Salvador Depto. San Salvador

Escalón Laboratorio Clínico
 Análisis Clínico en General, Especializados, Estudios Micológicos y Prueba de ADN (Paternidad)

INFORME DE RESULTADOS ANALISIS DE SUPERFICIES INERTES

NUMERO: **OT-417**

ESTABLECIMIENTO: PLANTA ACPACI DE R.L.
 FECHA DE ANÁLISIS: 18 ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2018
 FECHA DE REPORTE: 04 DE MAYO DE 2018
 MUESTRA ENVIADA POR: ALAN ROMARIO GUEVARA RIVAS
 MUESTRA: SUPERFICIE INERTE "MOLINO"

DETERMINACION	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	RESULTADO
Salmonella spp/ 5cm ²	Tradicional Método modificado, basado en BAM, FDA, Ch. 5, 8 ^a Edition, May 2014 versión.	Ausencia
Coliformes totales UFC/cm ²	Petrifilm AOAC, 16th Edition, Official method 991.14, 4th Rev. 1998.	< 1

DDC
 Centro Oftalmológico Infantil Meyer 1a C. Pte. y 85 Av. Nra No. 4406 Col. Escalón a un costado del Colegio Salvadoreño Inglés

República de El Salvador
 C. S. S. P.
 LABORATORIO CLÍNICO ESCALÓN
 No. inscripción 1.250
 Propietaria LICDA. SANDRA JANETTE HERNANDEZ DE MELLA
 San Salvador Depto. San Salvador

Figura A-13. Resultado de exámenes de laboratorio en la parte microbiológica de superficies inertes.

LISTADO DE ASISTENCIA

Nombre de la actividad: taller de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Operativos
 Lugar: Calaco Estación pasiva de cacao. Fecha: 19/09/2017 Hora: 8:30 - 1:30 pm.
 Responsable: Karen Mejía Institución socia de la Alianza: CIUSA / CARITAS

Nº	Nombre	Sexo		Edad	Institución/Cargo	Email/Teléfono	Firma
		H	M				
1	Maria Estela López	X		46	calicacao	71326565	[Firma]
2	martha Rosada H	X		59	calicacao	7147 7123	[Firma]
3	Saira Inés García	X		21	calicacao	7808-0670	[Firma]
4	Raquel Arfiza	X		42	ACPACI de RL	7338 7929	[Firma]
5	Rosa Cardosa	X		-	ACPACI de RL	7116-2387	[Firma]
6	Ana Aguilar	X		-	ACPACI de RL	7127-3505	[Firma]
7	Maria Haydee Montes	X		-	coop. 1º de Mayo		M.H. M
8	Gilberto calzadilla	X			ACPACI	7444 3921	[Firma]
9	Maria Bellini Alas	X			calicacao	70975393	[Firma]
10	Mirna Judith Benjaly	X			Calicacao	7060-9462	[Firma]



Nº	Nombre	Sexo		Edad	Institución/Cargo	Email/Teléfono	Firma
		H	M				
11	Reina Esperanza Q.	X		64	Grupo calicacao	7438 - 7882	R.E.Q.
12	Gabriela Juárez	X		25	Grupo calicacao	gabrielabadriz199@gmail.com	[Firma]
13	Mónica Amador	X		57	CIUSA	7840-7663	[Firma]
14	Ana Margarita Abrego de...	X			calicacao		[Firma]
15	Nelson Marguez	X			ACPACACAO	70015240	[Firma]
16	Yohana Manzano	X			Caritas Anonate	79382762	[Firma]
17	Alex Carujo	X			ACPACACAO		[Firma]
18	Hector Moran	X			ACPACACAO		H.M.J.
19	Felito O. Ulasquez	X			ACPACACAO	7885-7550	[Firma]
20	José Manuel López	X			ACPACACAO	73514392	[Firma]



Nº	Nombre	Sexo		Edad	Institución/Cargo	Email/Teléfono	Firma
		H	M				
21	Angel Morán	x		26	Caritas. S.	76379190	<i>[Firma]</i>
22	Alfonsino Jerez	v		52	COPEL NAREMO	79657156	<i>[Firma]</i>
23	Mina Claribel Perez	x		28	COPEL NAREMO	70366498	<i>[Firma]</i>
24	Rene Ernesto Ocasio	x		55	COOP BARRILEJO	77631641	<i>[Firma]</i>
25	Doris Elizabeth Sánchez	x		22	Calicacao	7943-9869	<i>[Firma]</i>
26	José Javier Medina	v			Calicacao	7531-0151	<i>[Firma]</i>
27	José Antonio González	x			Calicacao	7748-5475	<i>[Firma]</i>
27	Nelson Néstor Álvarez	x		22	Calicacao	7665-4690	<i>[Firma]</i>
27	Amor Alexander Sánchez	x			Calicacao		<i>[Firma]</i>
30	Joaquín G. Juárez	x		79	Calicacao	24820710	<i>[Firma]</i>
31	Angela Segura	x		70	Calicacao		<i>[Firma]</i>
32	Miguel Medina	x			Calicacao		<i>[Firma]</i>



Nº	Nombre	Sexo		Edad	Institución/Cargo	Email/Teléfono	Firma
		H	M				
33	Guadalupe Costasda	v		47	Caritas Sonsonate	gd.costasda@caritas.org	<i>[Firma]</i>
34	Fernando Mendoza	v		50	Caritas Sonsonate		<i>[Firma]</i>
35	Marina Angélica Rojas	v		55	Maria del Altiplano		<i>[Firma]</i>
36	Emir Saleima Martínez	x		53	Caritas Sonsonate		<i>[Firma]</i>
37	Eusebio León	x		41	Caritas Sonsonate		<i>[Firma]</i>
38	Jorge Hidalgo	x		52	C/USA		<i>[Firma]</i>
39	Fris de palacios	x			C/USA		<i>[Firma]</i>
40	Gloria Hernandez	x			C/USA		<i>[Firma]</i>
41	Alfonso Román Cuevas Rojas	v		24	UES - FMP	alfonso.roman@ues.edu.sv	<i>[Firma]</i>
	Katya de la Rosa	v		49	UES - FMP	katya.w@gmail.com	<i>[Firma]</i>



Figura A-14. Listado de asistencia de la capacitación impartida sobre buenas prácticas de manufactura (BPM).

4. REQUISITOS

4.1 REQUISITOS DE CALIDAD MICROBIOLÓGICOS.

Tabla 1. Límites Máximos Permisibles para calidad microbiológica

Parámetro	Límite Máximo Permissible		
	Técnicas		
	Filtración por Membranas	Tubos Múltiples	Placa vertida
Bacterias coliformes totales	0 UFC/100 ml	<1.1 NMP/100 ml	-----
Bacterias coliformes fecales o termotolerantes	0 UFC/100 ml	<1.1 NMP/100 ml	-----
<i>Escherichia coli</i>	0 UFC/100 ml	<1.1 NMP/100 ml	-----
Conteo de bacterias heterótrofas y aerobias mesófilas	100 UFC/ ml	----	100 UFC/ ml
Organismos patógenos	Ausencia		

Figura A-15. Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.01:08 del 2 009.

5.0 Grupo de Alimento: Productos de confitería. Comprende todos los productos de cacao y chocolate y derivados; otros productos de azúcar y turronez mazapán y dulces típicos.			
5.1 Subgrupo de Alimento: Productos de cacao y chocolates y derivados (imitación y sucedáneos)			
Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
<i>Salmonella ssp/25 g</i>	10	C	Ausencia

Figura A-16. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos del Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50:08.

c) Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos

SUPERFICIES INERTES				
MÉTODO HISOPO	Superficie Regular		Superficie Irregular	
ENSAYO	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)
Coliformes totales	< 0,1 ufc /cm ²	< 1 ufc / cm ²	< 10 ufc / superficie muestreada	< 10 ufc / superficie muestreada
Patógeno	Ausencia / superficie muestreada en cm ² (**)	Ausencia / superficie muestreada en cm ² (**)	Ausencia / superficie muestreada	Ausencia / superficie muestreada

(*) En las operaciones analíticas, estos valores son indicadores de ausencia.

(**) Indicar el área muestreada, la cual debe ser mayor o igual a 100 cm².

c) Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos

SUPERFICIES				
MÉTODO ENJUAGUE	Vivas		Pequeñas o internas	
ENSAYO	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)
Coliformes totales	< 100 ufc / manos	< 100 ufc / manos	< 25 ufc / superficie muestreada (**)	< 25 ufc / superficie muestreada (**)
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 100 ufc / manos	< 100 ufc / manos	—	—
Patógeno	Ausencia / manos	Ausencia / manos	Ausencia / superficie muestreada	Ausencia / superficie muestreada

(*) En las operaciones analíticas, estos valores son indicadores de ausencia.

(**) Para 4 utensilios.

Figura A-17. Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas N° 6 461 - 2 007 MINSa del Perú.

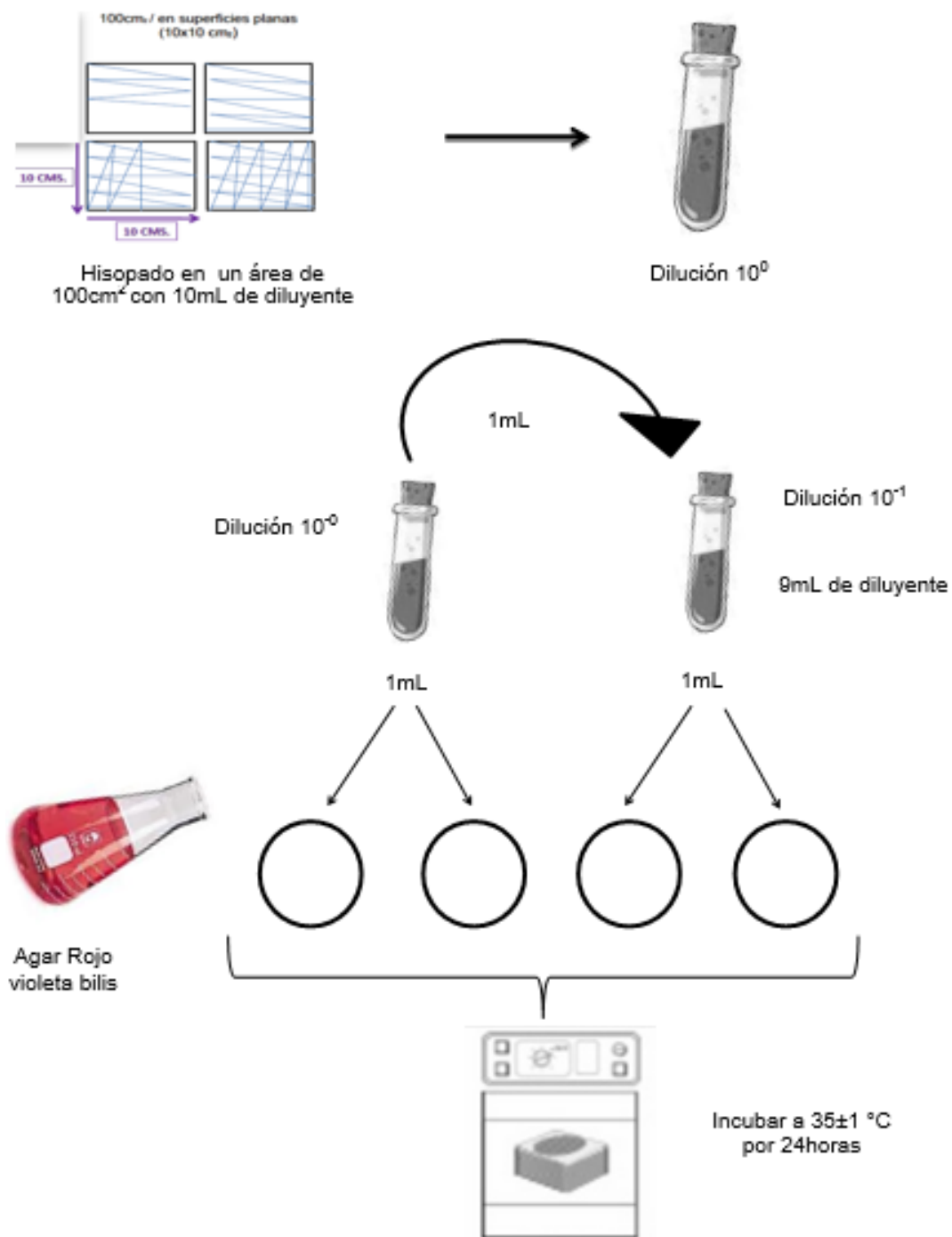


Figura A-18. Método del hisopo para toma de muestras de superficies inertes, superficies vivas y conteo de Coliformes totales.

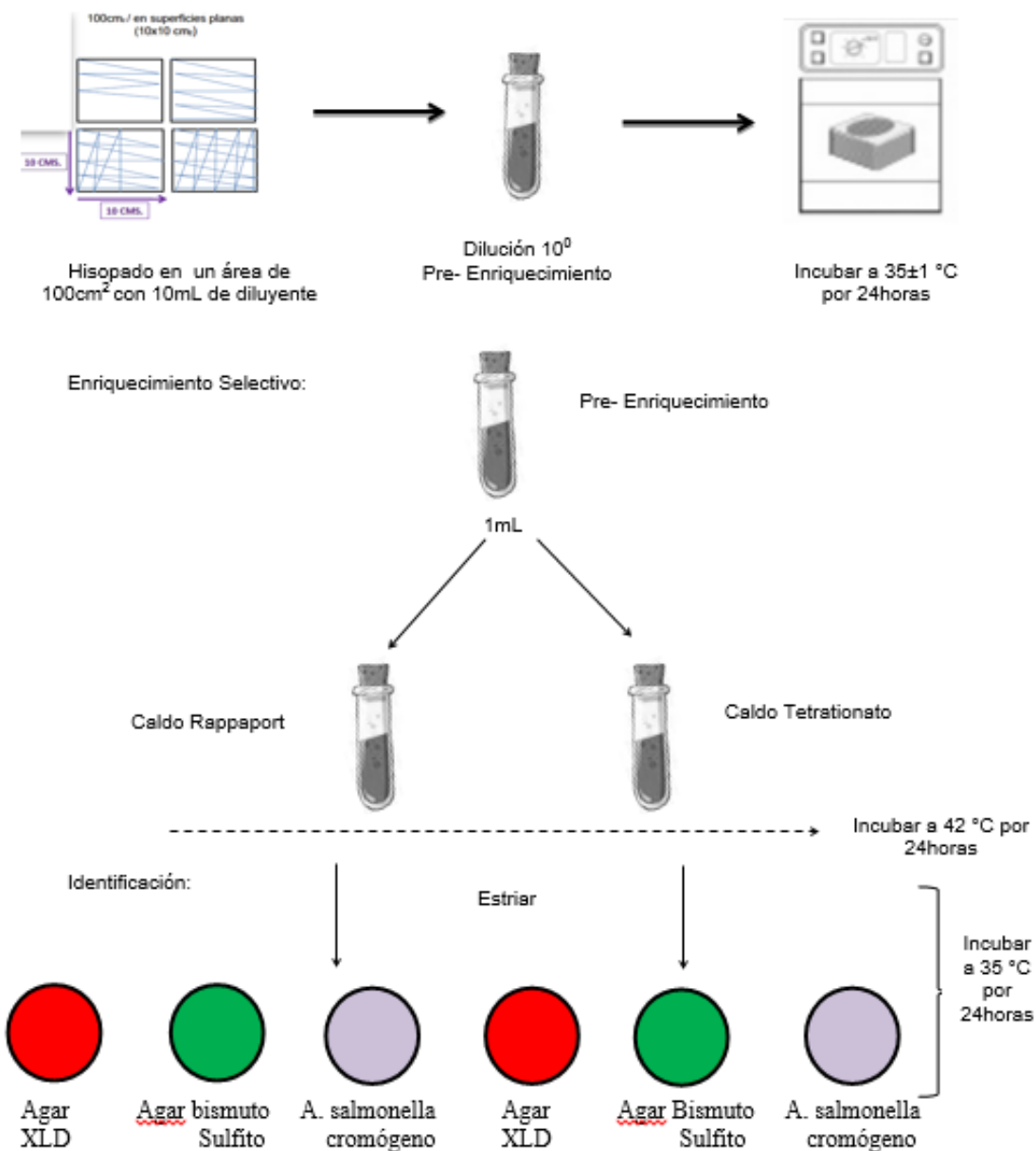


Figura A-19. Procedimiento para la determinación de *Salmonella* spp. en superficies inertes: molino, tostador, recipiente, enfriador y mesa de trabajo.

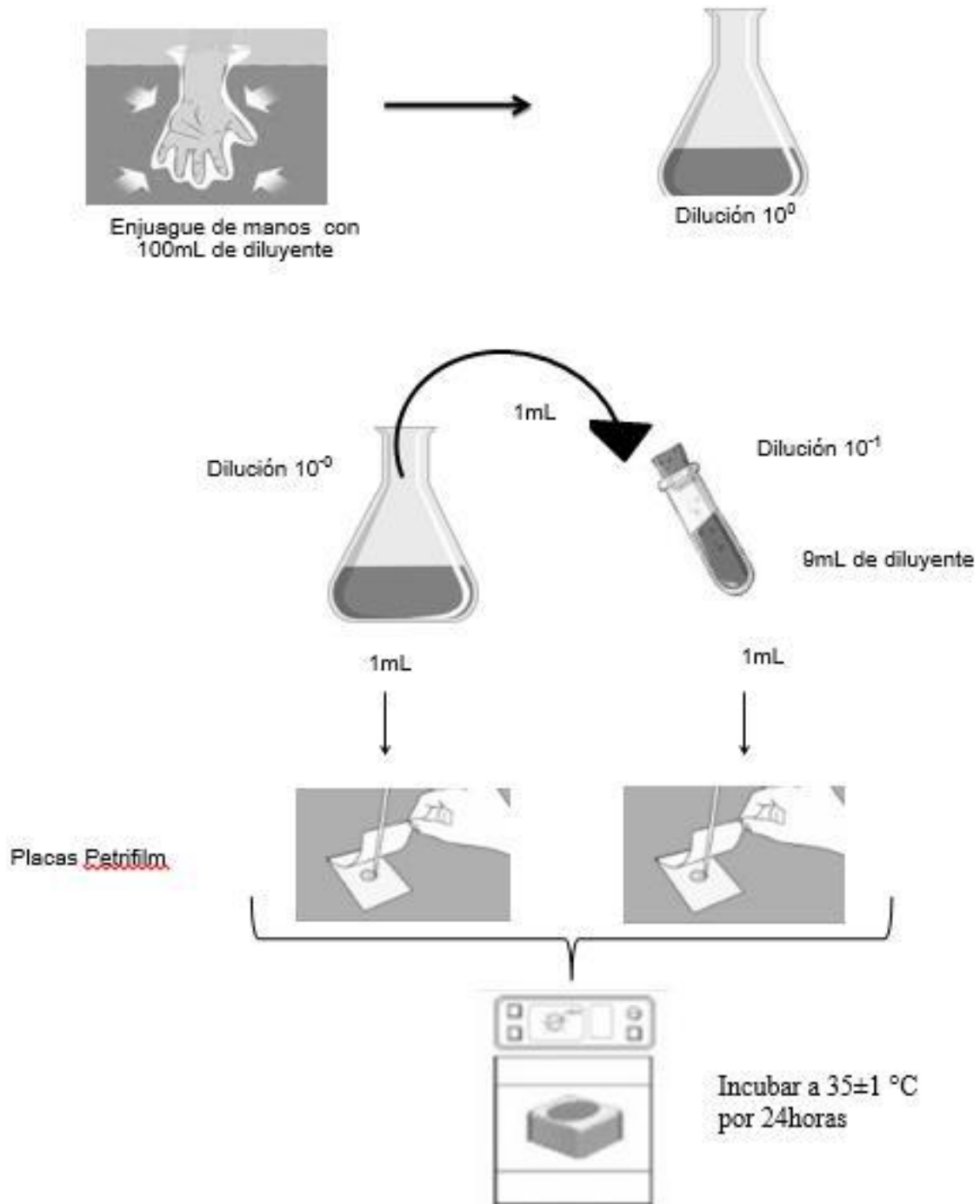


Figura A-20. Procedimiento de determinación de *Staphylococcus aureus* en superficies vivas.

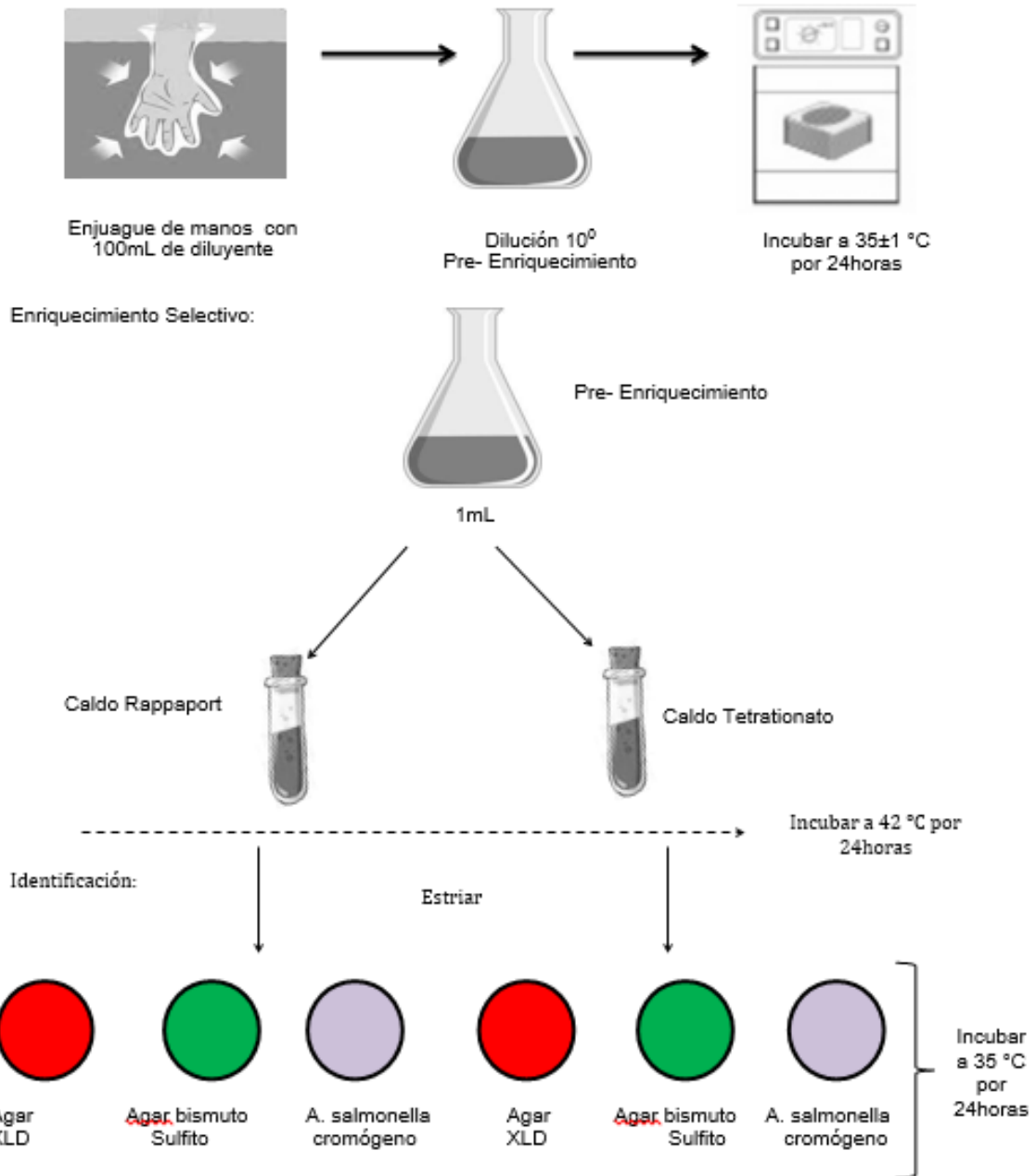


Figura A-21. Procedimiento de determinación de *Salmonella* spp. en superficies vivas.

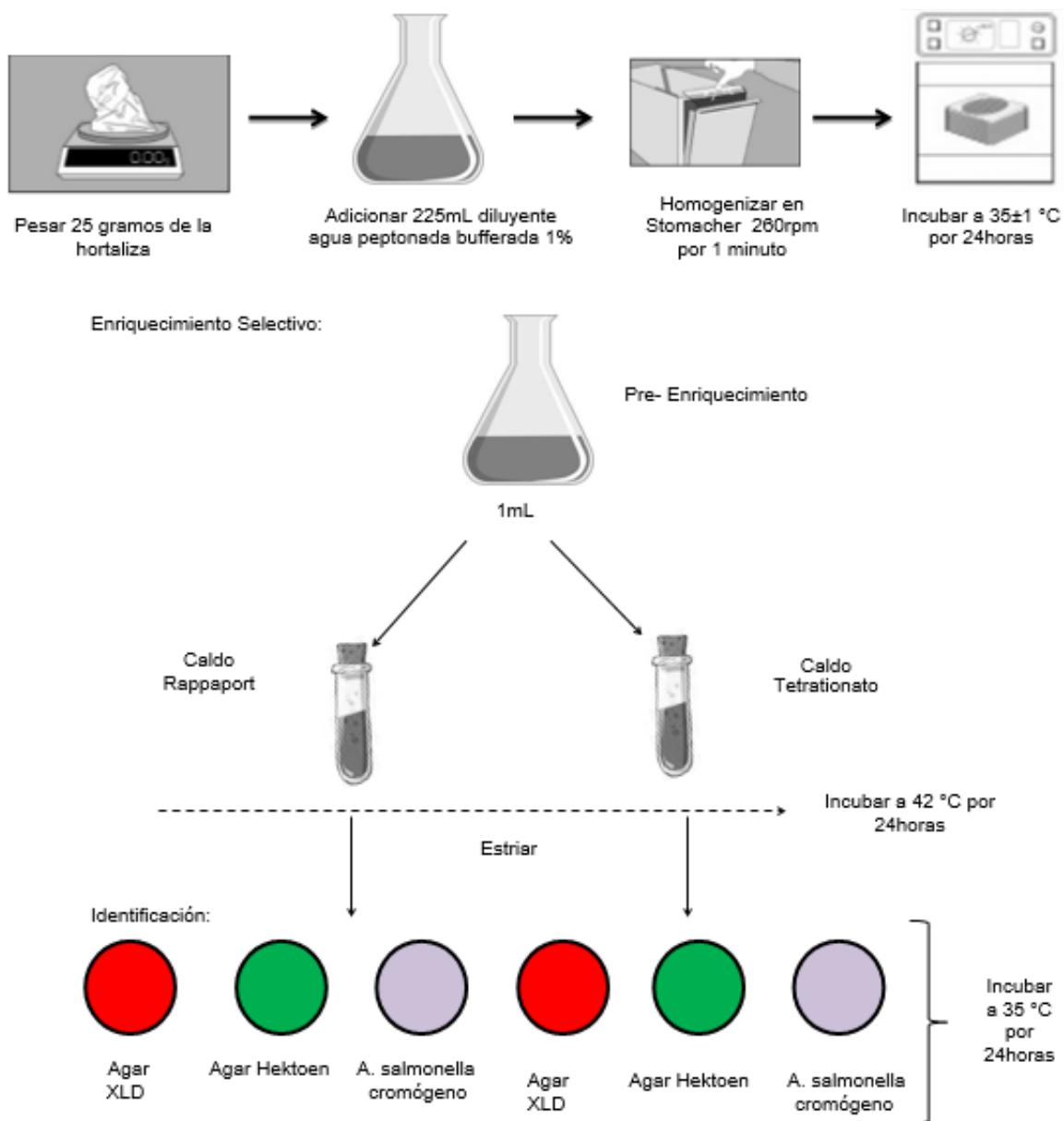


Figura A-22. Procedimiento para la determinación de *Salmonella* spp. en pasta de cacao.

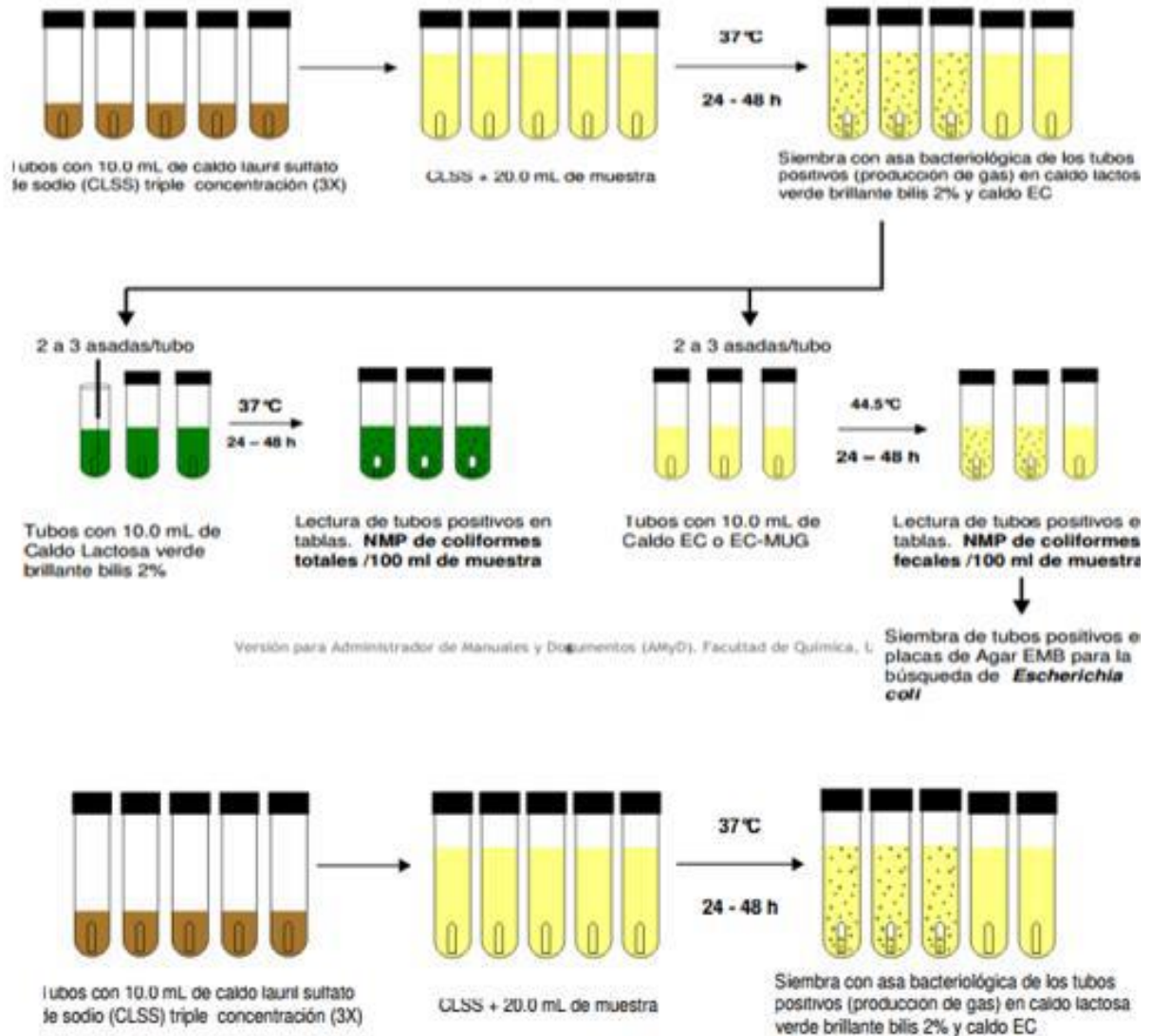


Figura A-23. Procedimiento de determinación de Coliformes totales, Coliformes fecales, *Escherichia coli* y conteo de mesófilas en agua.