



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN

**Desarrollo y evaluación de procedimientos operacionales
estandarizados de sanidad (POES) para equipos del
laboratorio 7 Unidad de Investigación Multidisciplinaria.**

TESIS

Qué Para obtener el título de:

INGENIERA EN ALIMENTOS

PRESENTA

María del Carmen Sánchez Vera

Asesora: Dra. Adriana Llorente Bousquets

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice

Introducción.....	1
1 Marco Teórico	4
1.1 Carne	4
1.1.2 Tipos de músculo.....	4
1.1.3 Composición química de la carne	6
1.1.4 Calidad sanitaria de la carne	6
1.1.5 Elaboración de productos cárnicos.....	7
1.1.5.1 Procesos de elaboración y transformación de la carne	8
1.2 Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad (POES).....	10
1.2.1 Normatividad aplicable a POES.....	11
1.2.2 <i>Codex Alimentarius</i>	12
1.2.3 Certificación ISO 9001:2008.....	13
1.2.4 Generalidades de la norma ISO FSSC 22000 (Food Safety Systems Certification)	17
1.2.4.1 Objetivo de la norma ISO FSSC 22000.....	19
1.2.4.2 Términos y definiciones	19
1.2.4.3 Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos.....	20
1.2.5 Clasificación de suciedad	24
1.2.6 Limpieza y desinfección	26
1.2.7 Clasificación de detergentes y desinfectantes	27
1.2.7.1 Detergentes.....	27
1.2.7.2 Alkalies inorganic, caustic and non-caustic.....	28
1.2.7.3 Ácidos inorgánicos y orgánicos	29
1.2.7.4 Agentes de superficie activa limpiadores neutros	29
1.2.7.5 Agentes secuestrantes inorgánicos y orgánicos.....	29
1.2.7.6 Desinfectantes	30
1.3 Evaluación de limpieza y desinfección	32
1.3.1 Biopelículas y microorganismos formadores	33
1.3.2 Técnica de bioluminiscencia.....	34
1.3.3 Fundamentos del Lightning MVP TM	38

2 Metodología experimental	43
Objetivo General	43
Hipótesis	43
Objetivo Particular 1	43
Objetivo Particular 2	43
Objetivo Particular 3	43
2.1. Cuadro metodológico	44
2.2 Descripción de POES.....	45
2.3 Reconocimiento de equipos de laboratorio para el estudio	47
2.4 Plan de muestreo.....	53
2.4.1 Técnica de muestreo.....	53
2.5 Criterios de selección de detergente, desinfectante y preparación de soluciones	54
2.6 Conocimiento, uso y calibración del equipo de bioluminometría	57
2.7 Actividades previas a la aplicación de los POES	59
2.7.1 Actividades previas para los POES pre-operacionales.....	61
2.7.2 Actividades previas para los POES operacionales	62
2.8 Aplicación y evaluación de POES.....	64
3 Análisis y discusión de Resultados	66
I POES PRE-OPERACIONAL MOLINO DE CARNE TORRey M-12-FS.....	72
II POES PRE-OPERACIONAL REBANADORA TORRey 55-300	76
III POES PRE-OPERACIONAL CÁMARA CLIMÁTICA.....	80
IV POES PRE-OPERACIONAL CORTADORA CUTTER	83
V POES OPERACIONAL CONGELADOR HORIZONTAL.....	87
VI POES OPERACIONAL DEL ENFRIADOR VERTICAL.....	89
VII POES POST-OPERACIONAL DEL MOLINO DE CARNE TORRey M-12-FS	94
VIII POES POST-OPERACIONAL REBANADORA TORRey 55-300	98
IX POES POST-OPERACIONAL DE LA CÁMARA CLIMÁTICA.....	102
X POES POST-OPERACIONAL CORTADORA CUTTER.....	105
3.1 Análisis Estadístico.....	116
4 Conclusiones	119
Bibliografía	120

Índice de figuras

Figura 1 Organización de la fibra muscular	5
Figura 2 Carne picada.....	9
Figura 3 Modelo de un sistema de gestión de calidad basado en procesos	15
Figura 4 Ejemplo de comunicación dentro de la cadena alimentaria	18
Figura 5 Producción de biopelícula	33
Figura 6 Molécula de ATP.....	35
Figura 7 Reacción Luciferin-Luciferasa-ATP	35
Figura 8 Relación entre moléculas de ATP y URL	36
Figura 9 Zonas de muestreo	37
Figura 10 Foto del luminómetro Lightning MVP™	38
Figura 11 Hisopos para evaluar limpieza y desinfección por bioluminiscencia	39
Figura 12 Gráfico de reproducibilidad por zonas comparada contra reproducibilidad en URL ...	40
Figura 13 Curva de sensibilidad y correlación ATP vs URL.....	41
Figura 14 Escala de limpieza de luminómetro Lightning MVP™	42
Figura 15 Molino de Carne TORRey M-12-FS Clave MC.....	48
Figura 16 Rebanadora TORRey 55-300 Clave RE.....	49
Figura 17 Cámara Climática Clave CC.....	50
Figura 18 Cortadora Cutter Hobart Clave CU.....	51
Figura 19 Congelador Horizontal Clave CH	52
Figura 20 Enfriador Vertical Clave EV	52
Figura 21 Técnica de muestreo por hisopado	54
Figura 22 Tira reactiva para determinar la concentración de QACS en solución	55
Figura 23 Hisopos de acero inoxidable y solución radio activa carbono 14	57
Figura 24 Hisopos utilizados para conocer el uso del luminómetro	58
Figura 25 Activación del hisopo	58
Figura 26 Recomendación del proveedor.....	59
Figura 27 Figuras para el diagrama de ajuste y evaluación de POES pre-operacional	61
Figura 28 Diagrama de ajuste y evaluación de POES pre- operacionales.....	61
Figura 29 Figuras para el diagrama de ajustes y evaluación de POES operacional	63
Figura 30 Diagrama de ajuste y evaluación de POES operacionales.....	63
Figura 31 Diagrama de aplicación y evaluación de POES pre-operacionales y operacionales.	64
Figura 32 Figuras para el diagrama de aplicación y evaluación de POES post- operacional....	64
Figura 33 Diagrama de aplicación y evaluación de POES post- operacionales.....	65
Figura 34 Resultados de luminómetro POES del Molino de Carne TORRey M-12-FS	110
Figura 35 Resultados de luminómetro POES de la Rebanadora TORey 55-300.....	111
Figura 36 Afilador de cuchilla antes del POES	111
Figura 37 Resultados luminómetro POES de la Cámara Climática	112
Figura 38 Resultados luminómetro POES de la Cortadora Cutter Hobart	113
Figura 39 Resultados de luminómetro POES del Congelador horizontal.....	114
Figura 40 Resultados de luminómetro POES del Enfriador Vertical	115
Figura 41 Gráfico del análisis Tukey para el congelador horizontal	117
Figura 42 Gráfico de análisis Tukey del enfriador vertical	118

Índice de cuadros

Cuadro 1 Composición química general de las principales carnes comestibles.....	6
Cuadro 2 Características de la suciedad	24
Cuadro 3 Solubilidad de la suciedad	25
Cuadro 4 Criterios de selección de desinfectantes.....	30
Cuadro 5 Especificación de microorganismos aceptables en superficies en contacto con alimentos	32
Cuadro 6 Materiales para preparar soluciones de detergente y desinfectante	56
Cuadro 7 Utensilios para la aplicación de los POES	60
Cuadro 8 Resultados de luminómetro primera propuesta de aplicación RE _A	66
Cuadro 9 Resultados de luminómetro primera propuesta de aplicación CH _A	67
Cuadro 10 Resultados de luminómetro segunda propuesta de aplicación MC _B	67
Cuadro 11 Resultados de luminómetro segunda propuesta de aplicación CC _B	68
Cuadro 12 Resultados de luminómetro tercera propuesta de aplicación CU _C	69
Cuadro 13 Resultados de luminómetro tercera propuesta de aplicación EV _C	69
Cuadro 14 Resultados de luminómetro aplicación POES pre-operacional propuesta C	70
Cuadro 15 Resultados de luminómetro aplicación POES operacional propuesta C.	71
Cuadro 16 Resultados de luminómetro procedimiento pos-operacional C	92
Cuadro 17 Resultados de luminómetro tercera aplicación operacional C.....	93
Cuadro 18 Resultados de luminómetro POES del molino de Carne TORRey M-12-FS	109
Cuadro 19 Resultados de luminómetro POES de la rebanadora TORRey 55-300	110
Cuadro 20 Resultados de luminómetro POES de la Cámara Climática	112
Cuadro 21 Resultados de luminómetro POES de la Cortadora Cutter Hobart	113
Cuadro 22 Resultados de luminómetro POES del congelador horizontal	114
Cuadro 23 Resultados de luminómetro POES del congelador horizontal.	115
Cuadro 24 Análisis de Tukey para el congelador horizontal	116
Cuadro 25 Análisis de Tukey para el enfriador vertical.....	117

Nomenclatura

ATP	Adenosín- Trifosfato
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
BPD	Buenas Prácticas de Distribución
BPH	Buenas Prácticas de Higiene
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
ETA	Enfermedades Transmitidas por Alimentos
FAO	Food and Agriculture Organization por sus siglas en inglés; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FDA	Food and Drug Administration por sus siglas en inglés; Agencia de Alimentos y Medicamentos
FESC	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
FIM	Food Marketing Institute
FSSC	Food Safety Systems Certification por sus siglas en inglés; Certificación de Sistemas de Inocuidad Alimentaria
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points por sus siglas en inglés; Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos
IMNC	Instituto Mexicano de Normalización y Certificación
ISO	International Organization for Standardization; Organización Internacional de Normalización
NOM	Norma Oficial Mexicana
OMS	Organización Mundial de la Salud
pg	Picogramos
POES	Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad
PPR	Prerrequisito
QACS o QUATS	Compuestos de amonio cuaternario
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
SQF	Quality Food por sus siglas en inglés; Alimentos Sanos y de Calidad
SSA	Secretaría de Salud
SSOPS	Sanitation Standard Operating Procedures
UIM	Unidad de Investigación Multidisciplinaria
URL	Unidades Relativas de Luz

Introducción

La UNAM busca la certificación en cada uno de sus laboratorios, para garantizar así que los procesos de formación en docencia e investigación sean cada vez de mayor calidad para formar mejores profesionales, respaldar la investigación y extender los beneficios de esta última, así como de la cultura hacia la sociedad, con la certidumbre de que un organismo certificador es quien avala lo anterior (ISO 9001:2008).

La certificación de los laboratorios de investigación de la FES Cuautitlán, iniciada en 2010 está constituida en un sistema de gestión que ayuda a la mejora continua y al aseguramiento de la calidad, en el proceso de formación de recursos humanos para la investigación, esta es la razón por la cual se está revisando cada una de las actividades que se desarrollan al interior de los mismos.

Los procedimientos documentados tienen la finalidad de estandarizar aquéllas actividades que por el número de tareas que las constituyen, son complejas; éstos a su vez permiten el desarrollo de aquellas actividades necesarias para implantar elementos del sistema de gestión de la calidad. Un procedimiento escrito o documentado generalmente contiene el objetivo y el alcance de una actividad; qué debe hacerse y por quién; dónde, cuándo y cómo debe ser realizado; qué materiales, equipos y documentos deben ser usados y, cómo debe ser controlado y registrado; estas herramientas han sido aplicadas en la FESC para obtener productos de mayor calidad en una filosofía de mejora continua (ISO 9001:2008).

Los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad (POES), definen claramente los pasos a seguir para asegurar el cumplimiento de los requisitos de limpieza y desinfección que se aplican antes (pre-operacional), durante (operacionales) y después de los procesos de elaboración (post-operacional). Precisan el cómo hacerlo, con qué, cuándo y quién. Para cumplir sus propósitos, deben ser totalmente explícitos, detallados y claros para evitar cualquier distorsión o mala interpretación; a estos se les nombran protocolos.

La limpieza y desinfección ayuda a prevenir la contaminación de los alimentos producida por las superficies en contacto directo con los mismos. En la mayoría de los casos la higiene es una condición extremadamente necesaria, y como tal, debe tener asociado un sistema de monitoreo y registro (Feldman *et al.*, 2001).

La elaboración e implementación de los POES es fundamental para que un laboratorio funcione correctamente, al ser un lugar en donde se maneja carne; es de suma importancia el asegurar que la limpieza y la desinfección de los materiales, equipos y superficies se realicen de manera apropiada para que cada una de las personas que llevan a cabo esta labor las cuales deben tener claro cuál es el procedimiento que se debe aplicar, con el objetivo de evitar contaminaciones secundarias y cruzadas.

Es necesario realizar correctamente estas actividades y validar que los procesos de limpieza y desinfección son eficientes, para asegurar y garantizar que la descontaminación de equipos superficies y materiales, que entren en contacto con alimentos en el laboratorio, permitan sustentar que los productos ahí elaborados son inocuos (SENASICA, 2009).

El análisis de las superficies exige primera y principalmente técnicas que garanticen el desprendimiento de la materia orgánica así como de los microorganismos. Con frecuencia, éstos se encuentran adheridos firmemente a las superficies del equipo por lo que son necesarios procedimientos meticulosos para desprenderlos; un claro ejemplo de éstos son aquellos microorganismos capaces de formar biopelículas, constituidas por proteínas y polisacáridos que se encuentran unidas firmemente a superficies, generando una matriz que los protege de los efectos estresantes tales como, flujo turbulento y de la actividad de sustancias químicas tales como detergentes y desinfectantes (Mortimore y Wallace, 2004).

Existen varias técnicas de análisis microbiológico que permiten evaluar los niveles de contaminación microbiológica y la eficiencia de la limpieza y desinfección, entre las que se destaca la bioluminiscencia, como una alternativa a los procedimientos tradicionales. Misma que proporciona resultados rápidos, exactos y sensibles a través de una operación sencilla, con fundamento en la detección de materia orgánica residual por cuantificación indirecta del ATP (Baptista, 2003). El ATP es una molécula que está presente en todos los organismos vivos y en la materia orgánica constitutiva de los alimentos; de este modo, su presencia puede ser detectada, en forma conjunta específicamente para monitoreo de higiene de superficies de contacto directo, mediante la aplicación de la prueba basada en bioluminiscencia (Feldman *et al.*, 2001).

Esta técnica también llamada la ATP – Bioluminiscencia está basada en una reacción que ocurre en forma natural en las luciérnagas (*Photinus pyralis*). La reacción bioluminiscente catalizada por la luciferasa utiliza energía química contenida en la molécula de ATP para producir la descarboxilización oxidativa de la luciferina a oxiluciferina, dando como resultado la

producción de luz. La cantidad de luz emitida es proporcional a los niveles de microorganismos, a la cantidad de materia orgánica residual o a ambos presentes en la superficie (Feldman *et al.*, 2001).

Las bases bioquímicas de la reacción de bioluminiscencia se refieren a las reacciones Luciferin - Luciferasa, en las que una sustancia luminiscente (Luciferin) es oxidada por la acción catalizadora de una enzima (Luciferasa) (Cerdeira *et al.*, 1998), que requiere Mg^{2+} como cofactor de la luciferina, y oxígeno para tener actividad (Forsythe y Hayes, 2002) ya que convierten la energía química del ATP (microbiano y no microbiano) en luz a través de una reacción de óxido-reducción, cuya cantidad es medida mediante el empleo de un luminómetro (Temprano y D' Aquino, 2004).

El uso del ATP bioluminiscencia ha encontrado una aplicación cada vez mayor en este campo. Proporciona resultados cualitativos y una medida rápida del estado higiénico de una superficie, sin tener que establecer la diferencia entre ATP microbiano y ATP no microbiano, ya que los niveles elevados de ATP cualquiera que sea su origen, indicarán limpieza y desinfección insuficiente (Adams y Moss, 1997).

1 Marco Teórico

1.1 Carne

Desde una perspectiva práctica se entiende por carne a todas las partes de animales de sangre caliente, propias para consumo humano; compuesta por la fibra muscular o parte comestible del animal que se encuentra en condiciones sanitarias aptas para consumo humano (Academia plantas piloto, 2004). Con la muerte higiénica del animal, el músculo esquelético, tejido conectivo, músculo cardíaco, junto con cantidades pequeñas de fibras nerviosas, arterias y venas forman lo que comúnmente se llama carne (Escobar, 2008; NOM 009-ZOO-1994).

Muchas de las propiedades gastronómicas y nutricionales de la carne tales como textura, apariencia y color, se relacionan con la composición del sistema proteico muscular y los cambios bioquímicos que en él ocurren (Carballo *et al.*, 2001).

1.1.2 Tipos de músculo

El músculo cárnico constituye un tejido específicamente organizado tanto morfológica como bioquímicamente, cuyo destino es producir energía para convertirla en movimiento mecánico (Carballo *et al.*, 2001).

Existen tipos de músculo en una canal de carne en un animal adulto que se pueden clasificar de la siguiente manera:

Tejido conectivo: el colágeno es el principal constituyente del tejido conjuntivo del músculo además de que se encuentra en la piel y en los huesos, su función es mantener unidas las fibras musculares. La elastina es el otro componente de importancia de este tejido y se localiza en las paredes de las arterias y en los ligamentos de las vértebras, entre otras más.

Músculo esquelético: se halla recubierto por una lámina de tejido conectivo denominada epimisio. En la superficie interna del epimisio existe tejido conectivo que separa las fibras musculares. Este tejido conectivo contiene vasos sanguíneos y nervios de mayor tamaño que constituyen el perimisio. A partir del perimisio nace un fino retículo de tejido conectivo que rodea cada fibra muscular individualmente que se denomina endomisio.

Músculo cardíaco: las fibras del músculo cardíaco tiene ramas que se adhieren con fibras adyacentes. Sus miofibrillas, que son las responsables de la apariencia estriada del músculo esquelético compuestas de delgados filamentos de proteína llamadas actina y miosina, son similares a las del músculo esquelético. La característica distintiva del músculo cardíaco es el disco intercalar, que consiste en zonas donde unas células se unen a otras por los extremos (Amerling, 2001).

ORGANIZACIÓN DE LA FIBRA MUSCULAR

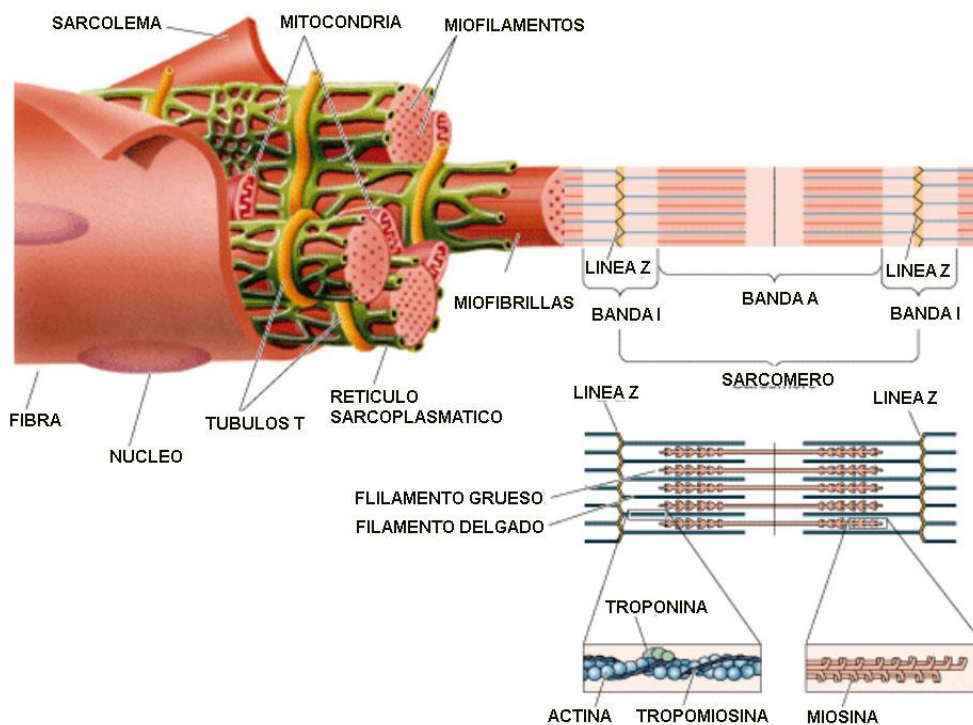


Figura 1 Organización de la fibra muscular

Fuente: <http://4.bp.blogspot.com/-mLM76JOhXDo/Ty6ukl-2PwI/AAAAAAAAABW/s/NGJLHDM37Cg/s1600/Bandas+Musculares.jpg>

1.1.3 Composición química de la carne

Existen variaciones en cuanto a los parámetros químicos en función de la especie animal y el tipo de músculo considerado, por lo que la composición global resulta ser muy variable. Así mismo existen variaciones, según las distintas zonas corporales de donde proceda la carne analizada, como puede apreciarse en los datos del Cuadro 1.

Cuadro 1 Composición química general de las principales carnes comestibles

Animal	Humedad (%)	Proteínas (%)	Lípidos (%)	Cenizas (%)
Cerdo (magro)	71.2	21.0	7.6	1.0
Cordero (pierna)	76.6	10.6	10.8	1.1
Cabrito	74.3	19.4	4.8	0.9
Venado	75.7	21.4	1.3	1.0
Conejo doméstico	74.0	21.2	3.5	1.1
Pollo (pechuga)	73.8	21.9	3.0	1.1
Pollo (muslo)	72.7	20.6	5.6	1.1
Pavo (pechuga)	73.5	23.9	1.0	1.2
Pavo (muslo)	74.7	20.5	3.6	1.1
Vacuno (Pierna)	76.4	21.8	0.7	1.2
Vacuno (Lomo) con tejido adiposo	74.6	22.0	2.2	1.2

Fuente: Gil, 2010; Hernández y Sastre, 1999

En las principales especies productoras de carne se comprueba que la mayor proporción corresponde al agua; la relación agua/proteína se mantiene constante y es indicativa de su calidad (Carballo *et al.*, 2001).

1.1.4 Calidad sanitaria de la carne

La calidad es un tema complejo, pues el cliente no solo exige un contenido nutricional alto, sino también un producto inocuo.

Una carne inocua ha de considerarse desde el punto de vista parasitológico, microbiológico y toxicológico. Los dos primeros han sido fuente de preocupación de veterinarios y bromatólogos en el pasado, y el aspecto toxicológico lo está siendo en el presente, como consecuencia de los aditivos añadidos y de los fármacos utilizados en los tratamientos de enfermedades de los animales. Además la calidad de la carne se determina entre otros aspectos mediante un conjunto de características visuales, como el color, la cantidad de grasa y su distribución así como por la existencia de goteo; y sensoriales de la carne cocida, como sabor, aroma, suavidad y jugosidad (Carballo *et al.*, 2001; Villada, 2013).

La producción primaria de carne deberá gestionarse de una manera que reduzca la probabilidad de introducir peligros, para que sea inocua y apta para el consumo humano.

Existe una extensa gama de peligros microbiológicos relacionados con la carne, como por ejemplo *Salmonella* ssp., *Yersinia*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacterias* y el virus de la hepatitis. Estos microorganismos llegan a la carne, debido a la manipulación constante de canales, generando contaminación cruzada (Carballo *et al.*, 2001).

Una manera de vigilar este tipo de contaminación es el control de proceso siendo el sistema HACCP el que deberá ser aplicado, cuando sea posible y estar respaldado por buenas prácticas de higiene que incluya Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad; además de pruebas microbiológicas con fines de verificación (Codex Alimentarius, 2005).

1.1.5 Elaboración de productos cárnicos

Un Existen diversas normativas para realizar inspección del proceso de este producto y así poder asegurar la calidad sanitaria de la carne y sus subproductos.

producto cárnico puede ser todo alimento preparado con un alto contenido de carne. La transformación de la carne se ha realizado desde tiempos remotos con el fin de conservarla por periodos largos de tiempo. Las bajas temperaturas son y han sido factores determinantes en la conservación de los alimentos. Para tal fin, en cada zona geográfica se desarrollaron distintas técnicas dependiendo del entorno y el clima local, así pues en el mediterráneo se desarrollaron los embutidos crudos-curados, productos cocidos y los ahumados (Jaile, 2000).

Los productos cárnicos se pueden clasificar por el tipo de proceso aplicado para su conservación a continuación se mencionan en forma general las características y ejemplos de productos de estos procesos (NOM-213-SSA1-2004).

- Productos cárnicos curados y cocidos. Son los elaborados con cortes definidos, sometidos a la acción de agentes de curación y cocción húmeda o seca hasta una temperatura interna de 68 a 70°C. Los productos genéricos son: Jamones, curado cocido, ahumado y horneado, tipo holandés, tipo York, tipo Virginia, tocino, lomos y chuletas.
- Productos cárnicos curados y madurados. Elaborados con cortes definidos, sometidos a curación, parcialmente deshidratados, ahumados, madurados, por ejemplo el jamón serrano.
- Productos cárnicos curados, emulsionados y cocidos. Preparados con carne, vísceras y otros subproductos comestibles, los que además pueden ser sazonados, ahumados o sometidos a ambos procesos; ejemplo de éstos son las salchichas, mortadelas, patés y salchichones.
- Productos cárnicos curados y troceados. son aquellos cuya carne cruda o no, fue cortada y/o picada, hasta lograr trozos no menores de 2 mm, cocidos o ahumados con o sin tripa natural o sintética; como el chorizo, salami y queso de puerco (SSA, 1994)
- Productos cárnicos salados. Son sometidos a reducción de humedad por medio de aire, calor o sal hasta llegar a un valor no mayor a 25% (NOM-213-SSA1-2002).

1.1.5.1 Procesos de elaboración y transformación de la carne

Existen diferentes procesos que se le realizan a la carne para elaborar productos como los que se describen en la sección anterior; algunos procesos solo son como método de conservación por ejemplo:

- **Refrigeración:** la temperatura tiene un papel importante, no sólo para el control de microorganismos, sino también para que pueda ser trabajada correctamente. Es importante mencionar que a temperaturas próximas a los 0°C se produce un mecanismo bioquímico llamado "acortamiento por frío", por un mecanismo llamado glucólisis, que a temperaturas de 37 a 39°C su velocidad es alta y disminuye a medida que baja la temperatura, y vuelve a aumentar a los 0°C; este mecanismo puede

explicarse de manera sencilla en términos de cinética enzimática (Jaile, 2000; Moreno, 2006).

- **Picado:** Se hace pasar la carne por unas cuchillas que la cortan presionándola contra una placa agujerada. los orificios de esta placa va en un intervalo de 1 a 13 mm como el ejemplo en la figura 2.



Figura 2 Carne picada

Fuente: Jaile, 2000

- **Emulsionado:** produce pequeñas o muy pequeñas partículas de carne y de grasa; las maquinas usadas para este proceso generalmente es la cortadora cutter, consiste en un recipiente horizontal y una serie de cuchillas rotatorias que se mueven arriba de 5000 rpm, las cutter modernas trabajan bajo vacío, lo que ayuda a mantener el color y la textura de los productos cárnicos (Hautzinger, 2007).
- **Salado:** Es la incorporación de cloruro de sodio a la masa cárnica y otros aditivos como nitritos. El salado tiene diferentes fines el primero es que reduce la actividad de agua lo que retarda la proliferación de microorganismos, y también que modifica la textura ya que extrae las proteínas que tienen propiedades de gelificación con el calor. Existen dos métodos de salado según el producto a elaborar:
 - Con sal seca, que consiste en un masaje, con o sin vacío, para la absorción del ingrediente; en reposo o en frío (2 a 4°C) durante al menos 36 horas.
 - Y salado con salmuera que tiene dos versiones: por inmersión, donde se disuelven en agua todos los ingredientes y aditivos; o introducida en el músculo a través de agujas con máquina inyectora (Jaile, 2000; Hautzinger, 2007).

- **Embutido:** es una operación donde se introduce la masa cárnica preparada dentro de una tripa natural o sintética. Generalmente estas máquinas deben estar conectadas a un molino de carne para mantener el proceso continuo.
- **Ahumado:** tradicionalmente es la combustión de madera que contenga pocos alquitranes o resinas, que son de olor agradable y efecto antibiótico, proceso que produce humo agregándole un sabor característico al producto. Con el tiempo el proceso de ahumado se ha modificado, por ejemplo los generadores de calor que actualmente son eléctricos o por gas.
- **Cocción:** con este proceso se consiguen dos grandes objetivos: en primer lugar eliminar los microorganismos y en segundo lugar coagular la proteína cárnica, que dará firmeza al producto.
- **Secado:** se basa en la eliminación de agua; la carne seca tiene una vida útil significativamente más larga que la fresca y el contenido en proteínas permanece intacto (Hautzinger, 2007).

1.2 Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad (POES)

La industria alimentaria tiene como objetivo proporcionar alimentos de calidad que contribuyan a brindar nutrición a los consumidores y satisfacer sus expectativas en forma oportuna, eficiente y segura. La seguridad se entiende como la inocuidad de los alimentos, esto implica contar con prácticas de manufactura eficientes en cada una de las etapas de la cadena de producción.

Un alimento contaminado puede generar Enfermedades Transmitidas por alimentos (ETA) al ser ingerido y contener microorganismos y/o toxinas en cantidades tales que afecten la salud del consumidor. En consecuencia es fundamental contar con un adecuado programa de limpieza y desinfección que especifique los procedimientos de los mismos, explicando claramente que es limpiar (eliminación de suciedad) y desinfectar (eliminación de microorganismos).

Las operaciones de limpieza y desinfección son partes esenciales de la producción de alimentos y la eficiencia con que estas operaciones se llevan a cabo ejerce una enorme influencia (Codex Rev.3, 1997).

Los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad (POES) o llamados en lengua inglesa, como Sanitation Standard Operating Procedures (SSOPs), son documentos que describen las tareas de limpieza y desinfección, que se deben realizar antes (pre-operacional), durante (operacional) y después de los procesos de elaboración de los alimentos (post-operacional), y se definen de manera detallada, clara y explícita (SAGARPA, 2014).

A su vez, cada documento deberá contar con registros de las operaciones de limpieza y/o desinfección, manteniendo los detalles básicos de un registro: fecha, nombre, firma, acciones correctivas, desviaciones, y toda la información que sea necesaria para el apropiado respaldo de la actividad realizada.

Para desarrollar un procedimiento se definen ordenadamente los pasos a seguir para realizar una tarea contestando a las preguntas de cómo hacerla, con qué, cuándo, dónde, quién y si es necesario, el por qué. La redacción debe ser tan clara que no permita errores por mala interpretación de los usuarios errores (Méndez, 2000). Se pueden incluir también análisis microbiológicos de verificación de dichos procedimientos ya sea mediante métodos directos o indirectos.

La responsabilidad de la aplicación de los POES, será del todo el personal involucrado durante el proceso: obreros, supervisores y gerentes del establecimiento, y deberán contar con los registros diarios de las verificaciones que se realizan antes, durante y después de las operaciones, así como de las acciones correctivas efectuadas en caso de desviaciones o fallas (SSA, 1992). Por otro lado los POES facilitarán el adecuado mantenimiento de las instalaciones y equipos, con esto se evitara provocar algún daño al personal y que los productos sean contaminados de manera directa e indirecta (SAGARPA, 2014).

1.2.1 Normatividad aplicable a POES

Muchas empresas cuentan con programas de calidad o programas de inocuidad, y se encuentran superando auditorías propias de la revisión del sistema. Adicionalmente las empresas han optado por otras certificaciones que permiten una mayor promoción de la inocuidad y calidad de los productos; demostrando a sus clientes su compromiso y habilidad para producir alimentos inocuos bajo el sistema de análisis de riesgos y control de puntos

críticos (HACCP), compatible con las normas internacionales como SQF, ISO 9000 e ISO 22000, entre otras, verificado por un organismo independiente (O'Brien y Díaz, 2004).

Se debe implementar un sistema integrado de gestión de inocuidad y calidad de los alimentos, sustentado en un programa global de certificación, diseñado para hacer frente a sistemas complejos de gestión de inocuidad y cumplir las necesidades de compradores y proveedores de alimentos en todo el mundo (FAO 2006; SAGARPA, 2009). La creación de organismos y legislaciones cada vez más estrictas aseguran la elaboración de productos alimenticios inocuos tanto en su composición como en el grado de limpieza con el que fueron preparados (Meráz y Sánchez, 2001).

En las empresas de alimentos se busca la calidad y la inocuidad de sus productos para conservar sus negocios más importantes, cumpliendo con determinadas especificaciones, sin embargo esto no es suficiente, es de suma importancia la aplicación de las prácticas adecuadas de higiene y sanidad para proteger los productos de contaminaciones contribuyendo a formar una imagen de calidad y sanidad al producto elaborado (NOM-251-SSA1-2009).

La implementación de requisitos previos documentados es necesaria para demostrar que el proveedor ha implementado los procedimientos y controles básicos necesarios para mantener, como mínimo, los estándares que conservan la higiene personal, el saneamiento y la inocuidad alimentaria (FMI, 2008 c; NMX-CC-9001-IMNC-2008).

Estos requisitos previos son una descripción de lo que se hace y que permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos; es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control de cualquier punto crítico en el que se deba controlar una amenaza a la inocuidad, debe asegurarse que estos pre requisitos son eficaces y se han validado y verificado antes de su implementación (NOM-251-SSA1-2009).

1.2.2 *Codex Alimentarius*

Los establecimientos, las instalaciones y el equipo deberán mantenerse y desinfectarse de manera que reduzca en la mayor medida posible la contaminación e la carne; para esto

deberán aplicarse programas documentados de mantenimiento y saneamiento eficaces y apropiados (*Codex Alimentarius*, 2005).

En la limpieza deberán eliminarse los residuos de alimentos y la suciedad que puedan constituir una fuente de contaminación, los métodos y materiales necesarios para la limpieza dependerán del tipo de empresa alimentaria.

La limpieza puede realizarse por separado o conjuntamente a métodos físicos, por ejemplo fregando, utilizando calor o una corriente turbulenta, aspiradoras u otros métodos que eviten el uso del agua, y otros métodos químicos que empleen detergentes (*Codex Alimentarius*, 1997).

Los POES deberán especificar el alcance y las especificaciones del programa de limpieza, las personas responsables y los procedimientos de seguimiento y registro (*Codex Alimentarius*, 2005)

Los procedimientos de limpieza consistirán en lo siguiente:

- Eliminar los residuos gruesos de las superficies
- Aplicar una solución detergente para desprender la capa de suciedad y de bacterias
- Enjuagar con agua para eliminar la suciedad suspendida y los residuos de detergente
- Desinfectar y posteriormente enjuagar si es necesario (*Codex Alimentarius*, 1997).
- Prever el almacenamiento de desechos orgánicos.
- Garantizar que no hay contaminación del alimento con detergentes y desinfectantes
- Serán objeto de seguimiento para determinar su eficacia, por ejemplo mediante controles organolépticos y muestreos microbiológicos de las superficies que estén en contacto con la carne y ser rediseñados de nuevo en caso de ser necesario (*Codex Alimentarius*, 2005).

1.2.3 Certificación ISO 9001:2008

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización, en donde organizaciones públicas y privadas, tienen participación

en la preparación de normas, proyectos de normas, que son elegidos mediante votación para su aprobación (ISO 9001:2008)

La serie ISO 9000 integrada por normas para el aseguramiento de la calidad, define los lineamientos generales para administrar la calidad. Esta serie de normas, han sido evaluadas por el Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (Cotennsiscal), que ha preparado y difundido una edición mexicana equivalente a la de ISO. Estas normas mexicanas publicadas en el Diario Oficial de la Federación como la serie NMX-CC, han sido validadas por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (hoy Secretaría de Economía) y son de carácter opcional (Guzmán, 2008).

Los requisitos del sistema de gestión de la calidad que especifica la norma ISO 9001:2008 son complementarios a los requisitos de cada producto. Los sistemas oficiales y reconocidos de auditoría y certificación tienen una importancia fundamental y son ampliamente utilizados como medio de control de los alimentos.

Para que una empresa funcione de manera eficaz, tiene que determinar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre ellas. Una actividad o conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso.

EL modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos muestra los vínculos entre procesos, donde los clientes muestran un papel importante para definir los requisitos como elementos de entrada. El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información, acerca de la percepción del cliente al cumplimiento de sus requisitos (ISO 9001:2008).

En este punto se puede aplicar la metodología conocida como "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar" que puede describirse como:

- Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- Hacer: implementar procesos.
- Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.
- Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

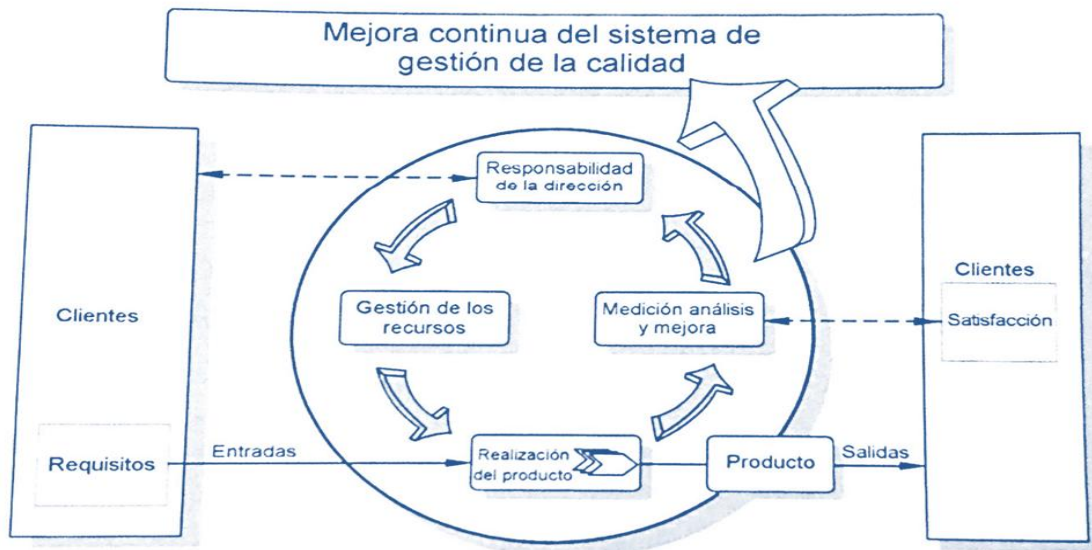


Figura 3 Modelo de un sistema de gestión de calidad basado en procesos

Fuente: ISO 9001:2008

Para lograr establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar su eficacia, como se muestra en la figura 3, la organización debe determinar los procesos, incluyendo la interacción y secuencia, necesarios para el sistema; es decir que se pueden excluir requisitos dependiendo de las necesidades y naturaleza del producto; mediante métodos y criterios, debe asegurarse que la operación como el control son eficaces.

Los procesos necesarios para el sistema de gestión de calidad a los que se ha hecho referencia anteriormente incluyen las actividades de la dirección, la provisión de recursos, la elaboración del producto, la medición el análisis y la mejora.

El control de documentos es un requerimiento obligatorio para la norma ISO 9001:2008; todos los documentos relacionados con el sistema de gestión de calidad, deben controlarse y aprobarse previo a su uso en el sistema de gestión, estos documentos deberán también revisarse y actualizarse en el tiempo que convenga al sistema, si se realizan cambios deberán documentarse y aprobarse nuevamente; asegurando que la versión actualizada está disponible y en uso.

A continuación se mencionan otros elementos que contempla la ISO 9001:2008; toda actividad deberá mantenerse en un registro para proporcionar evidencia de la actividad realizada, además deben establecer controles para la identificación, el almacenaje, protección, la

recuperación y disposición de los registros; pues deben ser de fácil identificación, recuperables y legibles, para cualquier ejercicio de trazabilidad.

La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para realizar un producto y deben ser coherentes con requisitos del sistema de gestión relacionando los objetivos de calidad y los requisitos de producto.

Para realizar este desarrollo deben definirse las etapas del proceso, las revisiones, verificación y validación que se llevarán a cabo y asegurarse que exista una buena comunicación y asignación de responsabilidades.

Se debe contar con un seguimiento de los equipos de medición para proporcionar evidencia de la validez de los resultados, para esto cualquier equipo de medición debe:

- Calibrarse o verificarse a intervalos específicos o antes de su utilización, comparado con patrones de medición trazables nacionales o internacionales, cuando no existan estos patrones deberá registrarse la base utilizada para la calibración.
- Ajustarse de ser necesario.
- Identificar la última calibración
- Protegerse contra daños de manipulación, mantenimiento y almacenamiento.
- Deben mantenerse registros de los resultados de la calibración y verificación.

La mejora continua debe ser sobre la eficiencia del sistema de gestión, mediante el uso de resultados de las auditorias, el análisis de datos, las acciones correctivas y las preventivas.

Una acción correctiva se aplica para eliminar las causas de las no conformidades con el objeto de prevenir su incidencia.

Para ello se deben realizar procedimientos para:

- Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de clientes).
- Determinar la causa de las no conformidades.
- Evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurar que las no conformidades no vuelvan a ocurrir.
- Determinar e implementar las acciones necesarias.
- Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- Revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas.

La acción preventivas se deben determinar para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

Debe establecerse un procedimiento para definir:

- Las no conformidades potenciales y su causa.
- Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia.
- Determinar e implementar las acciones necesarias.
- Registrar los resultados y eficacia de las acciones tomadas.

1.2.4 Generalidades de la norma ISO FSSC 22000 (*Food Safety Systems Certification*)

La inocuidad de los alimentos se relaciona con la presencia de peligros asociados a los alimentos en el momento de su ingestión. Así la inocuidad de los alimentos debe estar asegurada a través de la combinación de los esfuerzos de todas las partes que participan en la cadena alimentaria.

Las organizaciones dentro de la cadena alimentaria van desde productores de alimentos para animales y productores primarios, hasta fabricantes de alimentos, operadores de transporte y almacenaje y subcontratistas para la venta al por menor y centros de servicios de alimentación (junto con organizaciones interrelacionadas tales como productores de equipamiento, material de embalaje, agentes de limpieza, aditivos e ingredientes).

La norma ISO FSSC 22000 versión 3.1 de abril de 2014, especifica los requisitos para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos que combina los siguientes elementos clave para asegurar la inocuidad de los alimentos, los cuales son:

- Comunicación interactiva
- Gestión de sistema
- Programas de prerrequisitos
- Principios del HACCP

Como se mencionó anteriormente esta norma integra los principios del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) y las fases de aplicación desarrollados por la comisión del *Codex Alimentarius*. Por medio de requisitos auditables, combina el plan HACCP

con los programas prerrequisitos (PPR). El análisis de peligros es la clave para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos eficaz, ya que llevarlo a cabo ayuda a organizar los conocimientos requeridos para establecer una combinación eficaz de medidas de control.

Durante el análisis de peligros, la organización determina la estrategia a utilizar para asegurar el control de peligros combinando los PPR, PPR operativos y el plan HACCP.

La comunicación a lo largo de la cadena alimentaria, es esencial para asegurar que todos los peligros pertinentes a la inocuidad de los alimentos sean identificados y controlados adecuadamente. La comunicación con los clientes y proveedores acerca de los peligros identificados y las medidas de control ayudarán a clarificar los requisitos del cliente y del proveedor.

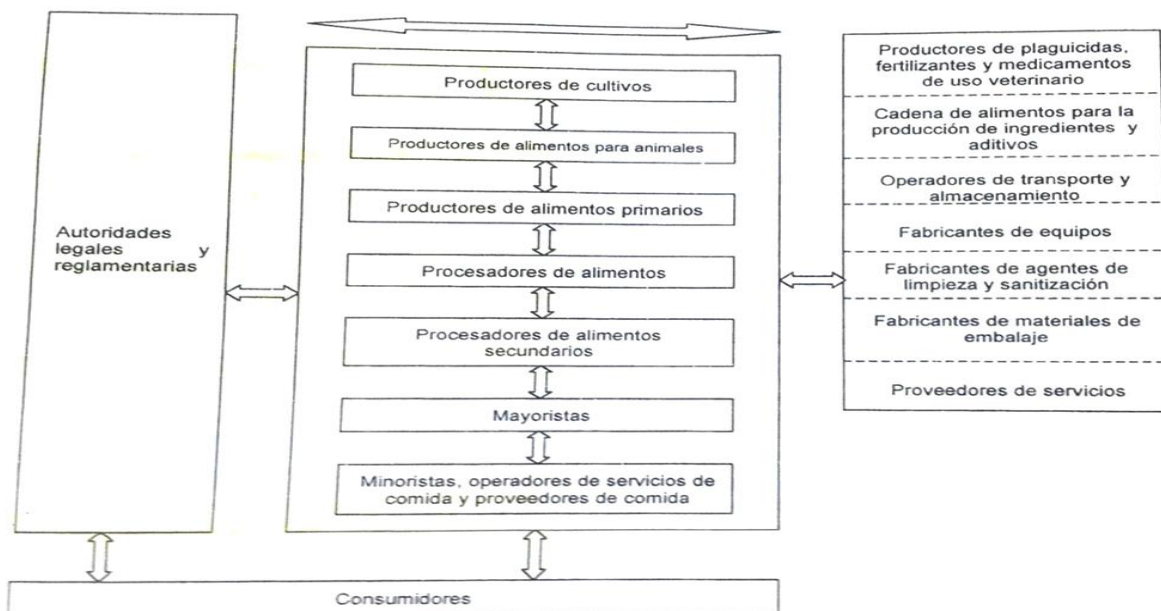


Figura 4 Ejemplo de comunicación dentro de la cadena alimentaria

Fuente: NMX-F-CC-22000-NORMEX-IMNC-2007

En la figura 4 se muestra un ejemplo de los canales de comunicación entre las partes interesadas de la cadena alimentaria.

Los sistemas más efectivos en materia de inocuidad de los alimentos están establecidos, operados y actualizados dentro del marco de trabajo de un sistema de gestión estructurado e incorporados dentro de las actividades globales de gestión de la organización.

1.2.4.1 Objetivo de la norma ISO FSSC 22000

Esta norma tiene como objetivo especificar requisitos que le permiten a una organización:

- Planificar, implementar, operar, mantener y actualizar un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos.
- Demostrar conformidad con los requisitos legales aplicables en materia de inocuidad de los alimentos.
- Evaluar y valorar los requisitos del cliente y demostrar conformidad con aquellos requisitos mutuamente acordados referentes a la inocuidad de los alimentos.
- Comunicar eficazmente los temas referidos a la inocuidad de los alimentos a sus proveedores y clientes.
- Asegurar que la organización está conforme con la política de inocuidad.
- Buscar la certificación o registro de su sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos por un organismo externo.

1.2.4.2 Términos y definiciones

La mayoría de los términos y definiciones de la norma ISO 9001:2008 son aplicables para la FSSC 22000 versión 3.1 de abril 2004, a continuación se definen otras que son específicas de esta norma.

- Cadena alimentaria: secuencia de etapas u operaciones involucradas en la producción, proceso, distribución, almacenamiento y manipulación de un alimento y sus ingredientes, desde la producción primaria hasta el consumo.
- Peligros relacionados con la inocuidad: agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o condición en que éste se halla, que puede ocasionar un efecto adverso para la salud. Peligro no se debe confundir con riesgo el cual en contexto con la inocuidad significa una función de la probabilidad de que se produzca un efecto nocivo para la salud, y la gravedad de este efecto; un alérgeno forma parte de los peligros relacionados con la inocuidad.

- Política de inocuidad: intenciones y orientación global de una organización respecto a la inocuidad.
- Diagrama de flujo: representación esquemática y sistemática de las etapas de un proceso y su interacción.
- Medida de control: acción o actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro o para reducirlo a un nivel aceptable.
- Programa prerrequisito (PPR): condiciones y actividades básicas que son necesarias para mantener un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de producto terminado. Son ejemplo: buenas prácticas agrícolas (BPA), Buenas prácticas de manufactura (BPM), Buenas prácticas de higiene (BPH), buenas prácticas de distribución (BPD).
- Programa de prerrequisitos operativos: identificado por el análisis de peligros como esencial para controlar la probabilidad de introducir peligros y/o la contaminación en los productos o en el ambiente de producción.

1.2.4.3 Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos

Se debe definir el alcance del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos, debe especificar los productos categorías de productos, los procesos y los lugares de producción cubiertos por el sistema de gestión de la inocuidad.

En general los apartados 4, 5 y 6 de la norma coincide con la norma ISO 9001:2008, en cuanto a control de documentos, control de registros, responsabilidad de la dirección, gestión de recursos, cambiando el enfoque hacia la inocuidad de los alimentos.

La modificación respecto a la norma ISO 22000:2005 es el apartado 7 que incluye los prerrequisitos de una forma más detallada, a continuación se puntualizan los cambios más significativos en este apartado.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o más prerrequisitos (PPR) que ayuden a controlar: la probabilidad e introducir peligros para la inocuidad de los alimentos a través del ambiente de trabajo; la contaminación física, química y biológica de los productos incluyendo la contaminación cruzada entre ellos.

Los PPR deben:

- Ser apropiados a las necesidades de la organización
- Ser apropiados al tamaño, tipo de operación y a la naturaleza de los productos que se elaboran
- Implementarse a través del sistema de producción en su totalidad
- Ser aprobados por el equipo de inocuidad de los alimentos
- Tomar en cuenta la información legal
- Considerar la construcción, distribución, instalaciones relacionadas
- Considerar los suministros de aire, agua, energía y otros servicios
- Considerar los servicios de apoyo, incluyendo eliminación de desechos
- Considerar las medidas para prevenir la contaminación cruzada
- **Considerar la limpieza y desinfección**
- Considerar el control de plagas
- Considerar la higiene del personal

Los PPR deben planificarse y modificarse según sea necesario y mantener registros de las modificaciones.

Esta norma define las actividades previas a la implementación del plan HACCP como son:

- 1 Designar al equipo HACCP.
- 2 Características de materias primas, ingredientes y materiales en contacto con el producto.
- 3 Características del producto final.
- 4 Uso previsto.
- 5 Diagrama de flujo (representando los posibles peligros).
- 6 Descripción de etapas del proceso y medidas de control.
- 7 Análisis de peligros.
- 8 Análisis de peligros; identificación de peligros y determinación de niveles aceptables.
- 9 Evaluación de peligros.

10 Selección y evaluación de medidas de control.



Implementación de **PLAN HACCP**

La confianza de los consumidores en la calidad de su suministro alimentario depende en gran parte del modo en que perciban la eficacia de las medidas de control de los alimentos. Gran parte del comercio mundial de alimentos, por ejemplo, de carne y productos cárnicos, depende de la utilización de los sistemas de auditoría y certificación, estos deben regirse, tanto en su formulación como su aplicación por una serie de principios que aseguren resultados óptimos, compatibles con la protección de los consumidores y la facilidad del comercio (*Comisión del Codex*, 1995).

La verificación es una combinación de actividades que se realizan para aprobar que los controles de inocuidad se apliquen según lo solicitado y que se alcancen los resultados deseados.

La validación se basa en documentar, implementar y registrar los métodos, la responsabilidad y los criterios para validar programas de requisitos previos y límites críticos de inocuidad para garantizar que se logra el propósito deseado.

Al describir los métodos de verificación, es importante incluir:

- Las actividades de validación.
- Periodicidad de dichas actividades.
- Pruebas y análisis se realizadas según lo planeado o de que una persona responsable revisó los resultados e inició medidas correctivas según fuera necesario.
- Asignación de un responsable de las actividades de verificación.
- Registros de todas las actividades de verificación y de cualquier medida que surja de ellas.

Los sistemas oficiales y oficialmente reconocidos de auditoría y certificación tienen una importancia fundamental y son ampliamente utilizados como medio de control de los alimentos.

El término Auditoría puede tener significados distintos con demasiada frecuencia, la gente confunde “auditoría” con “Inspección”. Una auditoría incluye actividades de inspección es muy

distinta a estas actividades. Una auditoría generalmente se define como la evaluación de un proceso para determinar el grado de cumplimiento de las normas prescritas (especificaciones, instrucciones) y el juicio emitido a partir de esa evaluación (Pérez, 1994).

Existen varios tipos de Auditorías a los que una empresa generalmente debe someterse, sin embargo el enfoque se dará en las siguientes:

- Auditoría Interna: Denominadas en algunos casos como auditorías de primera parte, se realizan por, o en nombre de, la propia organización, para la revisión y otros fines internos, y pueden construir la base para una auto declaración de conformidad de la empresa. Se utilizan para recaudar información objetiva, identificar áreas de mejora y la identificación de riesgos por fallas en los controles. Una auditoría interna debe asegurar, al menos, que los siete principios de HACCP han sido correctamente tratados (Comisión del *Codex*, 1999).
- Auditoría Externa: incluyen lo que se denomina generalmente auditorías de segunda y tercera parte. Las auditorías de segunda parte se llevan a cabo por partes que tienen un interés en la organización, tal como los clientes. Las auditorías de tercera parte se llevan a cabo por organizaciones auditoras independientes y externas (ISO 19011:2011).

El proceso de auditoría puede actuar como una herramienta de verificación para garantizar que el plan de calidad de los alimentos ha sido debidamente considerado, pero la propia auditoría no verifica el plan, solo se evaluará si los elementos clave han sido considerados y se cumplen (FMI 2008 a).

La Certificación es el procedimiento mediante el cual los organismos oficiales de certificación o las autoridades oficiales reconocidas garantizan por escrito o de un modo equivalente que los alimentos o sistemas de control de los alimentos sean conformes a los requisitos (Comisión del *Codex*, 1995).

Los registros de los POES son documentos importantes para una auditoría, pues es la forma de presentar las actividades que se realizan.

1.2.5 Clasificación de suciedad

La suciedad es un término general para materia no deseada o que no pertenece a cierto lugar, incluyendo residuos de productos alimenticios (Ramírez, 2011).

La suciedad que queda en los equipos procesadores de alimentos después de trabajar con ellos, generalmente está contaminada con microorganismos que se alimentan de los nutrientes presentes en los depósitos de suciedad (Marriott, 2003).

El tipo de suciedad varía de acuerdo a la composición del alimento y la naturaleza del proceso al que haya sido sometido. Los restos alimenticios de la superficie a limpiar pueden ser partículas secas, residuos desecados o cocidos, pegajosos, grasosos o viscosos.

Cuadro 2 Características de la suciedad

Componente	Solubilidad	Limpieza	Cambios al calentar
Azúcar	Hidrosoluble	Fácil	Caramelización, más difícil de limpiar
Grasa	Insoluble en agua, Soluble en álcali	Difícil	Polimerización, más difícil de limpiar
Proteína	Insoluble en agua, Soluble en álcali Poco soluble en ácidos	Muy difícil	Desnaturalización, muy difícil de limpiar
Sales minerales	Hidrosolubilidad variable, la mayoría ácidos solubles	Fácil a difícil	Insignificante

Fuente: Hayes, 1993

De acuerdo con el tipo de suciedad pueden distinguirse dos grupos:

La suciedad puede estar constituida por una amplia gama de sustancias o mezcla de sustancias. La posibilidad de su eliminación como se ve en el cuadro 2, radica en la facilidad de disolución de la suciedad en agua.

Suciedades hidrosoluble, que se eliminan mecánicamente después de su reblandecimiento con agua fría.

Suciedades insolubles en agua, pero que se pueden disolver, con agua caliente y productos químicos auxiliares de las características que muestra el cuadro 3 que se eliminan mecánicamente.

Las suciedades solubles en agua predominan en rampas de carga, calles, zonas de construcción, locales sociales y administrativos. El segundo grupo las suciedades insolubles en agua se presenta en áreas de producción donde se generan suciedades grasas: secciones de embutidos cocidos, escaldados y madurados, fundición de grasas producción de conservas. Y se tiene una problemática especial con aquellas áreas en que coinciden ambos tipos de suciedades, como por ejemplo, los mataderos, salas de despiece, entre otras (García, 2010).

Cuadro 3 Solubilidad de la suciedad

Solubles en agua	Insolubles en agua
Azúcares, almidón, algunas proteínas, sales minerales.	Materia grasa, celulosa, algunas proteínas.
Características del producto de limpieza	
Poder dispersante, poder quelante y pH ácido.	Aniónico, poder emulsionante y dispersante.

Fuente: Ramírez, 2011

Otra clasificación de la suciedad por la condición en que se encuentra es:

- Suciedad libre: impurezas no adheridas a una superficie, fácilmente eliminables.
- Suciedad adherente: impurezas fijadas, que precisan una acción mecánica y/o química para desprenderlas de las áreas o superficies específicas.
- Suciedad incrustada: impurezas introducidas en los relieves o ángulos de superficies específicas (Ramírez, 2011).

Dentro de los factores responsables en comprometer la inocuidad de los alimentos, se encuentran los contaminantes químicos (hormonas, fármacos, plaguicidas, etc.); biológicos (virus, bacterias, parásitos, etc.) y físicos (pedazos de metal, astillas, entre otros).

Las sedimentaciones de sales minerales en equipos procesadores de cárnicos puede causar la formación de una escama dura o costra por la presencia de grasa, proteína y microorganismos; en consecuencia se requerirá de un detergente ácido o alcalino para eliminar tales depósitos.

1.2.6 Limpieza y desinfección

La FAO define la Higiene Bromatológica como el conjunto de prevenciones y medidas que es necesario adoptar en la obtención, tratamiento, almacenado y venta de alimentos, con objeto de garantizar un producto en perfectas condiciones, inocuo y agradable, que sea apto para consumo humano (Forsythe y Hayes, 1998).

La limpieza reduce alrededor del 95% de la carga microbiana existente en las superficies, aunque depende del tipo de suciedad, la naturaleza de la superficie, y los métodos de limpieza (Tufiño, 2010).

Las operaciones de limpieza y desinfección son partes esenciales de la producción de alimentos y la eficiencia con que estas operaciones se lleven a cabo ejerce una enorme influencia en la calidad final del producto (SAGARPA, 2006).

Las superficies del equipo empleado en la fabricación de alimentos se ensucian inevitablemente y necesitan limpiarse; en términos prácticos el objetivo de un programa de limpieza y desinfección aceptable es el alcanzar en el equipo y sobre todo en las superficies que contactan con los alimentos, el nivel de limpieza requerido (*Codex Rev. 4.*, 2003).

La limpieza física supone la ausencia de suciedad visible en las superficies pero las que están en contacto con los alimentos demandan también la limpieza química (la falta de residuos químicos, incluidos los agentes de limpieza y desinfección) y microbiológica (microorganismos residuales que no afecten la calidad) (FAO/OMS 2007).

Como se había mencionado antes, las fases básicas de un programa de limpieza pueden resumirse así: 1 eliminación de la suciedad más grosera, generalmente realizada de forma mecánica; 2 eliminación con detergentes de todo resto de suciedad y 3 arrastre o enjuague con agua para eliminar los detergentes y la suciedad. Pero frecuentemente la limpieza debe ir seguida de la desinfección que implica otras dos nuevas fases, esto es, 4 desinfección de las

superficies con productos que destruyan los microorganismos y 5 en algunos casos el enjuague de estos.

La suciedad más persistente puede eliminarse por cepillado o rascado manual en agua; las cerdas de los cepillos serán lo más duras posibles, pero incapaces de dañar las superficies a limpiar. Por lo tanto no deben emplearse abrasivos como los estropajos de acero y los cepillos de alambre; ya que dañan las superficies y pueden dejar contaminantes físicos como partículas metálicas en los alimentos (Jay, 1992).

La desinfección se define como el procedimiento técnico (físico, químico y biológicos simultáneamente aplicados) puestos en práctica con el objetivo de reducir, eliminar o destruir las cargas microbianas de las superficies. Existen tres tipos de desinfección: la Física, la Química y la Biológica.

Las partes a limpiar deben tener superficies lo más lisas posible, sin grietas ni ángulos muertos, que resistan la corrosión tanto frente a las suciedades, como a las soluciones limpiadoras (García, 2010).

1.2.7 Clasificación de detergentes y desinfectantes

A continuación se presenta la clasificación de los diferentes detergentes empleados en la limpieza, junto con sus características más importantes para la selección de los mismos.

1.2.7.1 Detergentes

La elección de producto y procedimiento de limpieza depende de la naturaleza de la suciedad y del grado de limpieza que se desee conseguir. En la industria cárnica se trata con frecuencia de restos de grasa y proteína.

Se utilizan diversas clases de medios limpiadores; con máxima frecuencia se emplean sustancias alcalinas; sirven bien para eliminar residuos grasos y proteicos, también se utilizan limpiadores ácidos para eliminar proteína, sangre, grasa, restos de mucho tiempo, así como

manchas de óxido y sedimentos de sales. Limpiadores más suaves son los neutros aplicables en superficies lisas de acero, aluminio y plástico, no causan corrosión.

Las propiedades básicas de un detergente dependen mucho de las características de los equipos a los que se les va a realizar la limpieza y del tipo de suciedad como se ha mencionado anteriormente; deben tener capacidad humectante, para eliminar la suciedad de las superficies y mantener los residuos en suspensión así como buenas propiedades de enjuague para que se elimine fácilmente. El detergente no debe ser de tipo corrosivo y compatible con otros materiales, incluidos los desinfectantes empleados en el procedimiento de limpieza (García, 2010).

Un detergente debe ser biodegradable, económico, estable durante el almacenamiento, de excelente acción humectante y solvente de los sólidos que se desean limpiar; es importante señalar que un detergente no tiene propiedades bactericidas, sin embargo los detergentes eliminan un gran número de microorganismos para un proceso de desinfección posterior.

Los detergentes pueden clasificarse como:

1. Alcalis inorgánicos, cáusticos y no cáusticos.
2. Ácidos inorgánicos y orgánicos.
3. Agentes de superficie activa o limpiadores neutros: aniónicos, no-aniónicos, catiónicos y anfotéricos.
4. Agentes secuestrantes inorgánicos y orgánicos (García, 2010; Tufiño, 2010).

1.2.7.2 Alcalis inorgánicos, cáusticos y no cáusticos

Un indicador importante de la utilidad de estos detergentes es la alcalinidad activa, porción que reacciona para la saponificación de las grasas y simultáneamente otra porción puede reaccionar con los constituyentes ácidos de los productos; para la remoción efectiva de la suciedad y la protección del equipo. Los álcalis fuertes que no son cáusticos son mucho menos corrosivos que los cáusticos y por lo tanto no provocan desgaste en los metales ni son un riesgo para la salud de quien los manipula. Estas sustancias causan la imbibición de los residuos proteicos; cuanto más alto es el pH, mejor es el efecto limpiador, pero también es mayor el peligro de corrosión de las superficies (Tufiño, 2010).

1.2.7.3 Ácidos inorgánicos y orgánicos

Detergentes de naturaleza ácida se emplean poco en la industria de alimentos por que son corrosivo y muy peligrosos; pudiendo causar quemaduras. Los ácidos orgánicos son mucho más débiles y más seguros en su manejo. El uso de limpiadores ácidos, alternados con soluciones alcalinas logra la eliminación de olores indeseables y la desincrustación de sales y microorganismos (SSA, 1992).

Menos corrosivos pero a su vez con menor fuerza limpiadora, son los ácidos orgánicos, entre los que se utilizan, se encuentran los ácidos: cítrico, tartárico, glucónico ó sulfamínico (Tufiño, 2010).

1.2.7.4 Agentes de superficie activa limpiadores neutros

Su función principal es disminuir la tensión superficial del agua para facilitar el mojado, un ejemplo clásico es el jabón que es eficiente con agua blanda pero poco solubles en agua fría, por esta razón se han sustituido por detergentes sintéticos que son aniónicos (predominan las cargas negativas) o catiónicos (predominan las cargas positivas), no iónicos (no se disocian en solución) y anfotéricos (la carga predominante varía), dependiendo de su carga eléctrica. Estos agentes están conformados molecularmente por una estructura hidrofílica y otra hidrófoba; en consecuencia se establece un puente entre el aceite y el agua, lo que constituye el fundamento de la acción limpiadora de los agentes de superficie activa; pues disminuyen la tensión superficial y los limpiadores penetran con mayor facilidad en la capa de suciedad.

1.2.7.5 Agentes secuestrantes inorgánicos y orgánicos

Estos agentes se adicionan a los detergentes para evitar la precipitación de las sales, aunque al paso del tiempo resulte mucho más barato ablandar el agua que añadir grandes concentraciones de secuestrantes a los detergentes. Entre los agentes inorgánicos, se emplean mucho los polifosfatos, muchos son buenos emulgentes, agentes disolventes, dispersantes y generalmente facilitan el enjuague.

Los principales agentes secuestrantes orgánicos también llamados agentes quelantes son el ácido etilendiaminotetra-acético (EDTA) y el ácido nitriloacético (NTA) (García, 2010).

1.2.7.6 Desinfectantes

La desinfección da lugar a la reducción del número de microorganismos vivos a un nivel que no perjudica la salud, sin embargo ningún procedimiento de desinfección puede dar resultados plenamente satisfactorios, a menos que a su aplicación le preceda una limpieza completa.

Los desinfectantes deben seleccionarse considerando los microorganismos que se desea eliminar, el tipo de producto que se elabora y el material de las superficies que entran en contacto con el mismo; es importante establecer una rotación de químicos para no generar una resistencia de los microorganismos.

Existen algunos factores que afectan la eficacia de los desinfectantes que son inactivados por la suciedad que no se removió debidamente con la limpieza; la temperatura de la solución; el tiempo de acción; la concentración de la solución desinfectante y la estabilidad de la misma.

El Cuadro 4 muestra las características principales que presentan los desinfectantes a las concentraciones habituales.

Cuadro 4 Criterios de selección de desinfectantes

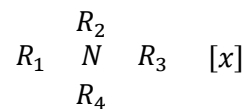
Tipo de desinfectante	Espectro					PH de actividad
	Bacterias			Hongos y Levaduras	Virus	
	GRAM +	GRAM -	Esporas			
Amonios Cuaternarios	+	+/-	-	+	-	No Aplica
Agua oxigenada	+/-	+/-	-	-	-	Neutro o ácido
Ácido peracético	+	+	+	+	+	Ácido
Cloro	+	+	+	+	+	Alcalino
Yodo	+	+	+	+	+	Ácido
Tenso activos anfóteros	+	+	-	+	-	Variable
Alcoholes	+	+	-	+	-	Neutro
Biguanidas	+	+	-	+	-	No Aplica

Fuente: Saucedo, 2008

El desinfectante ideal debe contar con:

- Amplio espectro de acción contra diversos grupos de microorganismos
- Acción rápida e irreversible en la concentración ordinaria
- Escasa pérdida de efecto por la influencia del medio ambiente
- Composición estable
- Que el costo-beneficio sea bajo-alto

Los compuestos de amonio cuaternario, conocidos como "cuaternarios", "quats" y QACS" son esencialmente sales de amonio con algunos o con todos los átomos de hidrogeno del ion (NH₄)⁺ sustituidos por grupos alquilo o arilo; en el anión generalmente es un cloruro o bromuro y su fórmula general es:



Donde R₁, R₂, R₃ y R₄ representan uno o más grupos alquilo o arilo que sustituyen al hidrógeno y X representa al ión haluro, Cl⁻ o Br⁻. El catión es la parte activa de la molécula, mientras que el anión sólo es importante por la solubilidad (García, 2010).

Estos compuestos son bactericidas muy activos frente a las bacterias Gram positivas, siendo menos eficaces frente a las Gram negativas, salvo que se les haya añadido secuestrantes; las endoesporas bacterianas son relativamente resistentes, si bien previenen su desarrollo.

La superficie desinfectada después de la aplicación de QACS, presenta una película bacteriostática debida a la adsorción del desinfectante en la misma, esta película evita el crecimiento subsiguiente de las bacterias residuales.

Son muy poco afectados por la presencia de restos orgánicos, no son corrosivos, no son irritantes de la piel; son estables en solución y concentrados pueden almacenarse mucho tiempo sin que pierdan actividad (Hayes, 1993).

1.3 Evaluación de limpieza y desinfección

El objetivo de la limpieza y la desinfección es asegurar la elaboración de alimentos inocuos con una buena capacidad de conservación y para esto es necesario llevar a cabo controles que pueden ser:

- Vigilar las condiciones de trabajo en la limpieza y desinfección.
- Comprobar el estado microbiológico de las instalaciones limpias.
- Llevar a cabo el control microbiológico inicial del producto preparado.

Se han establecido muchas especificaciones para la industria que se desarrollan en el método tradicional de cuenta estándar de bacterias, en placa de agar. Como se muestra en el Cuadro 5, sin embargo estas especificaciones se han ido modificando con el paso del tiempo por problemas de aplicación o interpretación.

Cuadro 5 Especificación de microorganismos aceptables en superficies en contacto con alimentos

Recuento microbiano (UFC)	Condición de la superficie
< 1/cm ²	Excelente
2-10/cm ²	Bueno
11-100/cm ²	Se requiere limpieza
101->1000/cm ²	Fuera de control: parar el proceso y buscar la falla.

Fuente: Rivera, 2011

La NOM-093-SSA1-1994 define las especificaciones microbiológicas para superficies inertes en contacto con alimentos que son: cuenta total de mesofílicos aerobios <400 UFC/cm² de superficie y coliformes totales <200 UFC/cm² de superficie, y para superficies vivas, cuenta total de mesofílicos aerobios <3000 UFC/cm² y coliformes totales <10 UFC/cm² de superficie; ya no se encuentra vigente hoy en día, sin embargo es referencia para las empresas de alimentos.

La mayoría de los alimentos sirven de sustrato para el desarrollo microbiano de bacterias, levaduras y hongos. Los principales factores que influyen en el crecimiento de microorganismos son: temperatura, disponibilidad de oxígeno y humedad; y los factores intrínsecos son:

nutrientes, actividad de agua (a_w), potencial de óxido-reducción, pH y desde luego el número inicial de microorganismos (Marriot, 2003).

Debido al gran número y variedad de los microorganismos presentes los análisis rápidos son menos exactos, son muy útiles para indicar el nivel de limpieza en un equipo, los que se aplican específicamente para la evaluación de sistemas de limpieza son los de análisis microbiológicos de superficies inerte, pueden llevarse a cabo por métodos tradicionales que son laboriosos y que emplean grandes volúmenes de medios de cultivo y están limitados por el tiempo de obtención de resultados (Forsythe, 2002).

1.3.1 Biopelículas y microorganismos formadores

Se denomina biofilmes o biopelículas a las microcolonias de bacterias estrechamente asociadas a una superficie inerte (o a un tejido vivo) formadas por microorganismos que se adhieren a las superficies generando una matriz de sustancias poliméricas extracelulares (EPS) generadas por ellos mismos, resistente a antibióticos, desinfectantes y defensas (Rivera, 2011).

El crecimiento de las biopelículas en instalaciones de proceso de alimentos favorece la contaminación microbiológica ya que pueden desprender fragmentos de material y células microbianas, al paso de productos alimenticios ya procesados y contaminarlos. Las biopelículas pueden contener tanto microorganismos patógenos como alterantes, tales como *Salmonella*, *Listeria*, *Pseudomonas* y otros (Marriot, 2003).

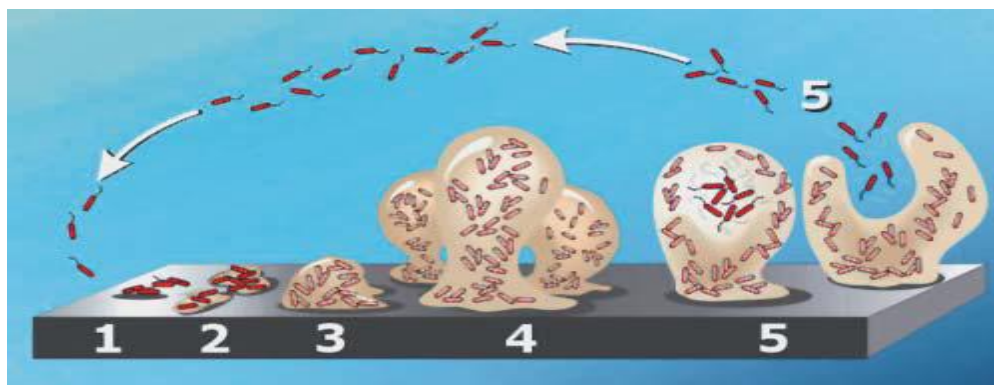


Figura 5 Producción de biopelícula

Fuente: Téllez, 2010

La formación de biopelícula es un proceso dinámico y complejo que conlleva la adhesión, colonización y crecimiento de los microorganismos patógenos o alterantes. No se trata de un proceso aleatorio si no que siguen una sistemática que permite su predicción. En el podemos identificar hasta cinco fases, que se pueden visualizar en la figura 5: (1) una adsorción reversible de la bacteria planctónica a la superficie, (2) Unión irreversible mediante la producción de una matriz polimérica, (3) Una fase inicial de maduración con crecimiento y división del microorganismo (4) Una etapa posterior de producción del exopolímero y (5) El desarrollo final de la colonia con dispersión de células colonizadoras (Kumar et. al, 1998).

La biopelícula formada sobre las carnes crudas y en el entorno del manipulador (superficies e instrumentos) aumentan considerablemente los problemas de contaminación cruzada y de contaminaciones posteriores en el procesado. Por este motivo es preciso eliminar todos los microorganismos de las superficies en contacto con los alimentos (Téllez, 2010).

1.3.2 Técnica de bioluminiscencia

Existen varias técnicas de análisis microbiológico que permiten evaluar los niveles de contaminación microbiológica y la eficiencia de la limpieza y desinfección, entre la que se destaca la bioluminiscencia, como una alternativa a los procedimientos tradicionales, proporcionando resultados rápidos, exactos y sensibles a través de una operación sencilla. Es un fenómeno natural que ocurre en muchas algas y bacterias acuáticas, así como en la luz producida por las luciérnagas que es de donde ha surgido esta tecnología. Esta técnica fue introducida por la NASA en 1960, como una posible medida para detectar vida en otros planetas.

La bioluminiscencia se basa en la medición del ATP (Trifosfato de Adenosina) figura 6, presente en todas las células y materia orgánica como fuente de energía. En un organismo vivo, prácticamente todo el sistema energético es químico. Se genera, transporta y consume energía mediante reacciones químicas y compuestos químicos; en estas reacciones aparece constantemente el ATP.

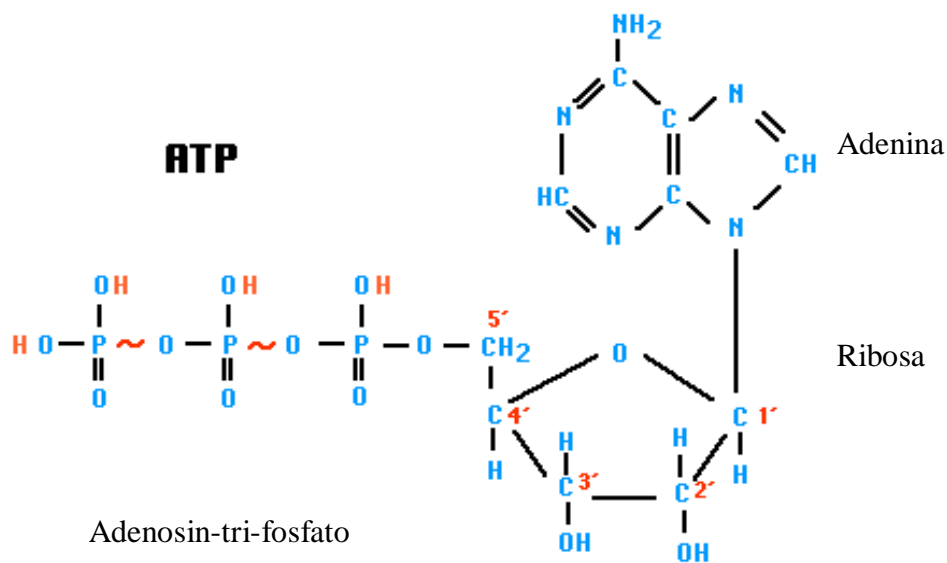


Figura 6 Molécula de ATP

Fuente: Morrison, 1998

La bioquímica del proceso está constituida por las reacciones Luciferin - Luciferasa figura 7, en las que una sustancia luminiscente (Luciferin) es oxidada por la acción catalizadora de una enzima (Luciferasa). En la reacción de oxidación de luciferina y ATP la energía química se convierte en energía luminosa.

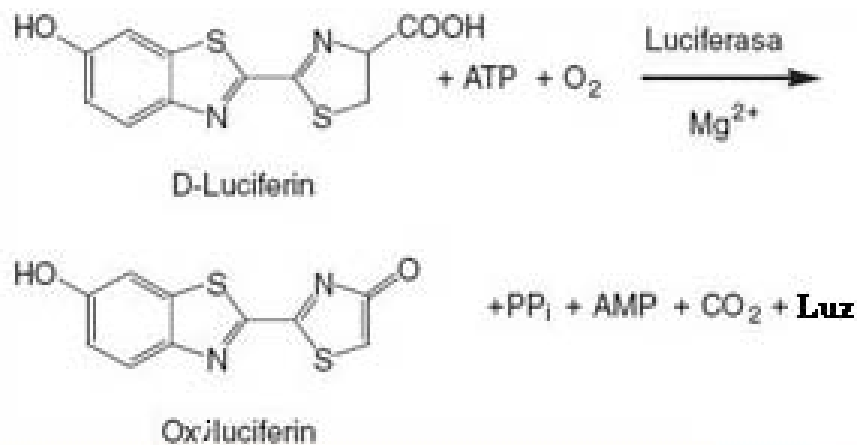


Figura 7 Reacción Luciferin-Luciferasa-ATP

Fuente: Cerda *et al*, 1998

El instrumento utilizado para medir la luz emitida por la reacción de la figura 8 se denomina luminómetro y la unidad de medida para la luz emitida es URL (Unidades Relativas de Luz) que es proporcional a la cantidad de microorganismos y materia orgánica presentes en la muestra (Temprano *et al*, 2004).

La relación entre la bioluminiscencia y la limpieza es simple; al aumentar el número de organismos o residuos de productos, aumentará el nivel de ATP por lo tanto se incrementa la cantidad de luz emitida. Esta técnica de medida del "ATP Total" asegura un control amplio de la higiene puesto que detecta contaminación de la superficie tanto de origen microbiano como no microbiano, cuyo origen puede ser el producto o restos del mismo. Si no se controla, la presencia de contaminación puede conducir a un rápido crecimiento de microorganismos y a la aparición de un riesgo higiénico importante.

La bioluminiscencia permite obtener resultados, aproximadamente en 15 segundos dependiendo del equipo que se utilice para el análisis, representa una ventaja respecto a los métodos tradicionales en microbiología que ofrecen resultados de 24 a 48 horas.

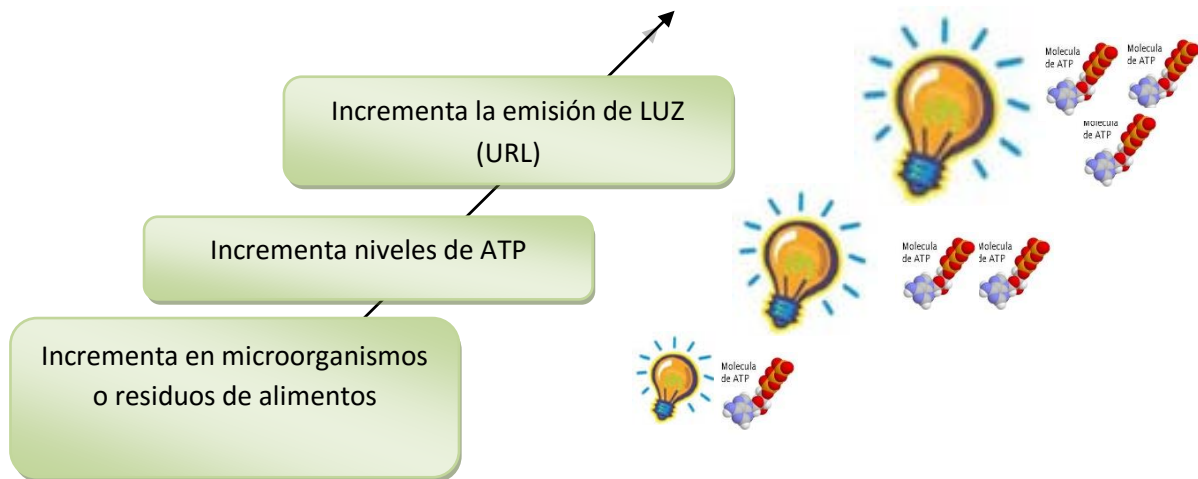


Figura 8 Relación entre moléculas de ATP y URL

Fuente: Figura realizada con base en información encontrada en Dallos, 2008

Es indispensable saber en dónde hacer la prueba de monitoreo de ATP; existen algunas guías universales que pueden ayudar a identificar dónde comenzar en el diseño de un programa de supervisión cuidadoso que se puede resumir en tres pasos:

- El primer paso es entender el proceso, equipo y producto para identificar las zonas críticas, éste es el fundamento del sistema HACCP: enfocar el tiempo y el esfuerzo en los puntos que son más críticos para garantizar la seguridad y calidad del producto final.
- El segundo paso es evaluar de manera crítica el diseño del equipo en sí mismo, para determinar donde es más probable que sea difícil realizar la limpieza que se pase por alto. Codos y grietas, áreas donde los sistemas CIP sean difíciles de alcanzar, así como juntas, costuras y conectores son todos los puntos de prueba potenciales.
- El tercer paso es identificar los puntos que no se limpian con facilidad, analizando resultados de pruebas realizadas durante una o dos semanas.

Las áreas de muestreo, o los enjuagues de agua, se pueden dividir en cuatro zonas como se muestra en la figura 9, cuyo nivel crítico se incrementa dependiendo de su proximidad al alimento:



Figura 9 Zonas de muestreo

Fuente: imagen realizada con información de Davenport, 2008

Zona1: superficies en contacto con el alimento (navajas cortadoras y molinos de carne, embutidos, etc.).

Zona 2: superficies de contacto indirectas (bandas transportadoras, tapas que se manipulen del equipo, etc.).

Zona 3: superficies cercanas a las líneas de fabricación (paneles de control, perillas de puertas, etc.).

Zona 4: superficies distantes (fregaderos, drenajes, etc.).

1.3.3 Fundamentos del Lightning MVP™

El equipo Lightning MVP™ (figura 10) detecta la presencia de residuos de material orgánico en superficies y también en líquidos, por la medición de Trifosfato de Adenosina (ATP) que es colectado con hisopos diseñados especialmente para este equipo (figura 11), el ATP tiene contacto con las enzimas Luciferina- Luciferasa, que se encuentran liofilizadas dentro de la estructura del hisopo, para dar inicio a la reacción de oxidación.



Figura 10 Foto del luminómetro Lightning MVP™

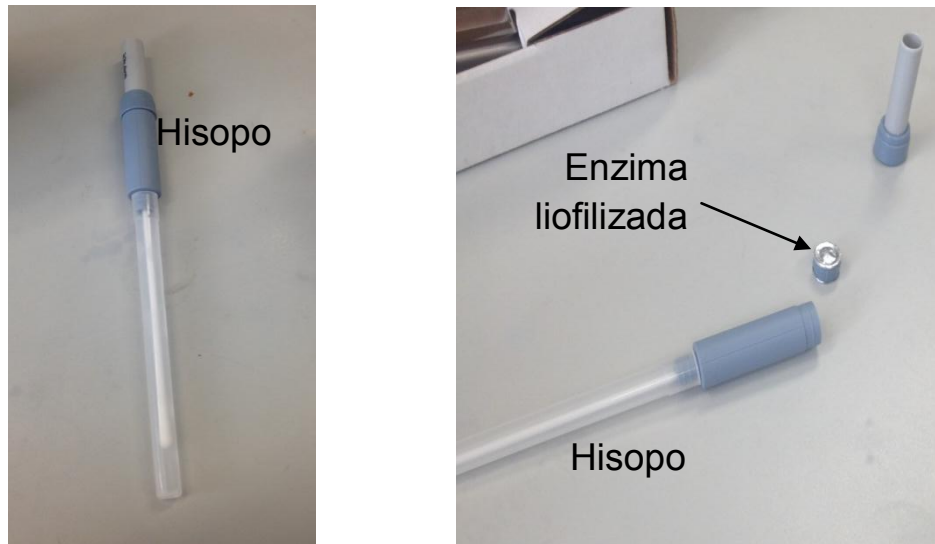


Figura 11 Hisopos para evaluar limpieza y desinfección por bioluminiscencia

El equipo mide la intensidad de luz presente en la muestra, después de concluida la reacción, es detectada y amplificada por un fotomultiplicador en el luminómetro y convertidos vía software a escala de limpieza, que son el sello distintivo de este luminómetro ya que es el único en el mercado que proporciona los resultados con esta escala.

Expresar los resultados como URL es posible pero tiene efectos negativos para el monitoreo de la limpieza de acuerdo con los estudios realizados por los investigadores pues ellos sustentan que:

1. Reportar URL no permite una buena reproducibilidad de resultados. La producción de luz en una reacción puede ser de algunos a cientos de miles de fotones dependiendo, como ya se ha mencionado, de la cantidad de ATP presente en una muestra o superficie, como se ve en la figura 12.

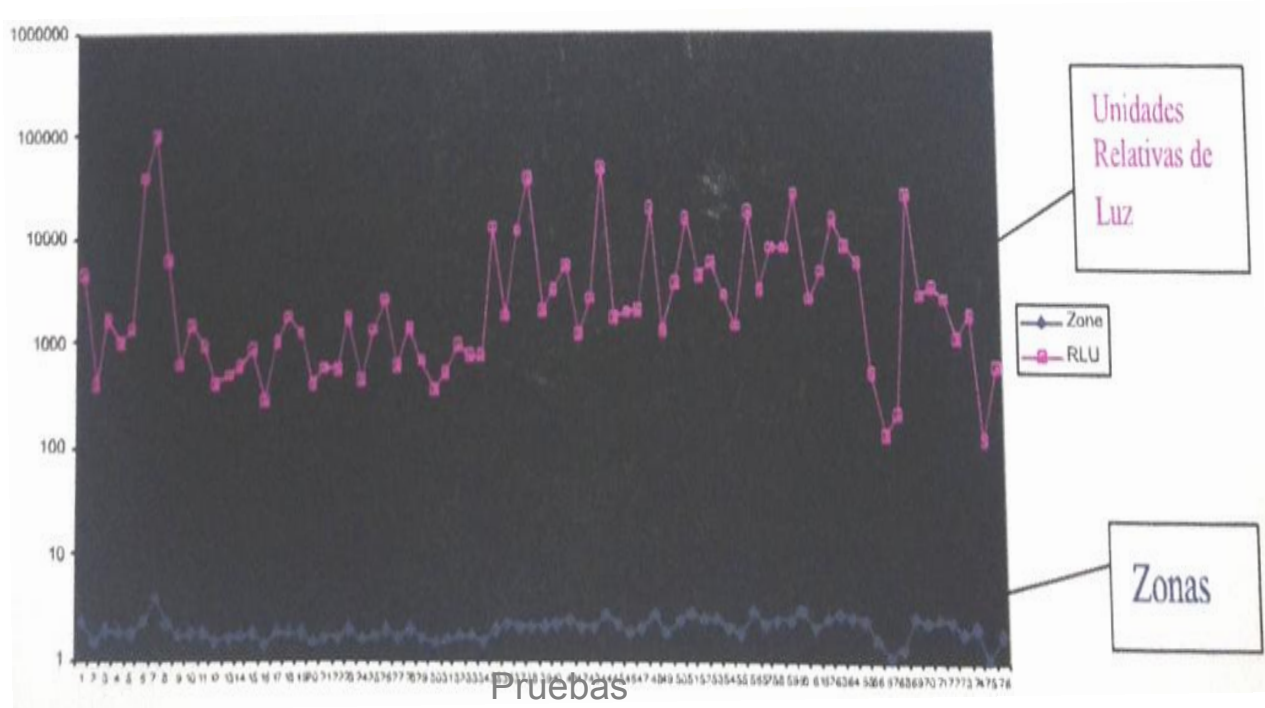


Figura 12 Gráfico de reproducibilidad por zonas comparada contra reproducibilidad en URL

Fuente: www.biocontrolsys.com

2. Los sistemas de bioluminiscencia que generan resultados en URL exigen que se hagan validaciones de cada punto de muestreo, o sea, determinar los valores límite entre limpio y sucio, pues estos cambian con el tipo de superficie y tipo de producto con el que el equipo tiene contacto.

Para entender como realiza el equipo la conversión de fotones a escala de limpieza es importante tener presente que todos los sistemas de bioluminiscencia tienen altísima sensibilidad por lo que Lightning MVP™ establece que en la escala de limpieza los valores por debajo de 2.5 son generados por factores internos del mismo equipo los llamados ruidos del sistema; de la misma forma la cantidad de ATP por debajo de este valor es de 15 pg., garantizando así la limpieza de la superficie o líquido.

Puntualizando la manera en que trabaja Lightning MVP™, la muestra de la superficie obtenida mediante el hisopo (ATP), reacciona con la enzima luciferasa, obteniendo como resultado los

fotones o URL; el equipo hace una correlación de la cantidad de ATP y los fotones obtenidos y los afecta con los valores del ruido del sistema, como se puede ver en la figura 13.

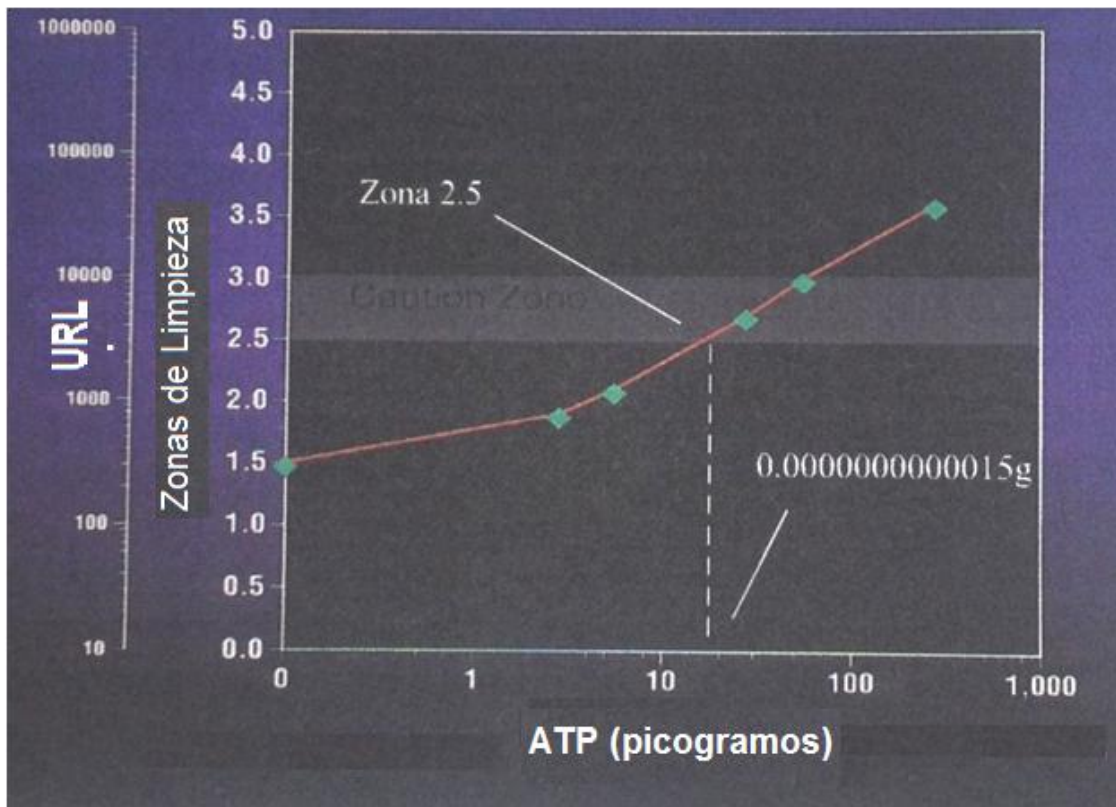


Figura 13 Curva de sensibilidad y correlación ATP vs URL

Fuente: Modificado de www.biocontrolsys.com

Las zonas de limpieza se expresan en intervalos de 0 a 7.5, esta escala es la transformación de luz en una escala logaritmo base -10, lo que indica que el resultado de URL en la zona 4 es diez veces mayor que en la zona 3 y 100 veces mayor que la zona 2.

Después de realizar más de 30,000 pruebas en diferentes tipos de superficies y con varios tipos de alimentos se establecieron las zonas de limpieza, donde BioControl estableció como zona limpia de 0 a 2.5, zona de precaución de 2.6 a 3.0 y por ultimo deja a consideración del usuario si 3.0 o 3.1 es considerada zona de rechazo o peligro como se ve en la figura 14 (www.biocontrolsys.com).

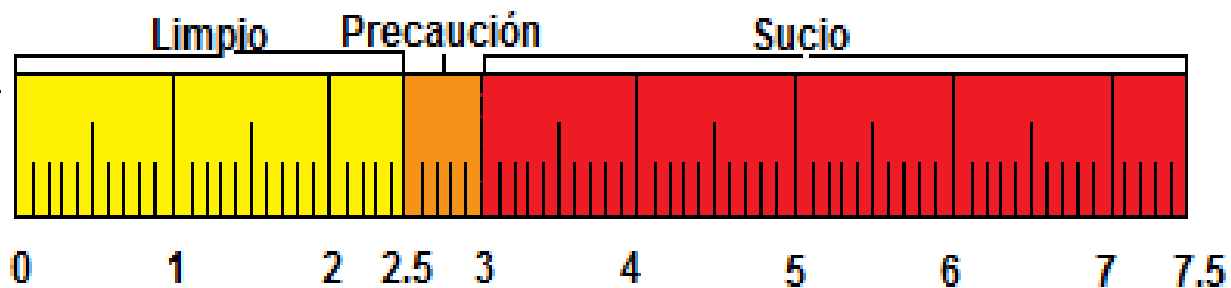


Figura 14 Escala de limpieza de luminómetro Lightning MVP™

Fuente: Modificado de www.biocontrolsys.com

2 Metodología experimental

Objetivo General

Elaborar los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad para los equipos de cárnicos del laboratorio 7 de la Unidad de Investigación Multidisciplinaria (UIM) para aplicar y validar por medio de la bioluminiscencia.

Hipótesis

Si los POES pre, post y operacionales de limpieza y desinfección, desarrollados para los equipos de elaboración de productos cárnicos del Laboratorio 7 de la UIM, son aplicados correctamente, entonces podrán ser validados posteriormente por medio de pruebas de bioluminiscencia y aprobados para su uso continuo.

Objetivo Particular 1

Desarrollar y describir los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad de los equipos empleados para la elaboración de productos cárnicos en el laboratorio 7 de la UIM.

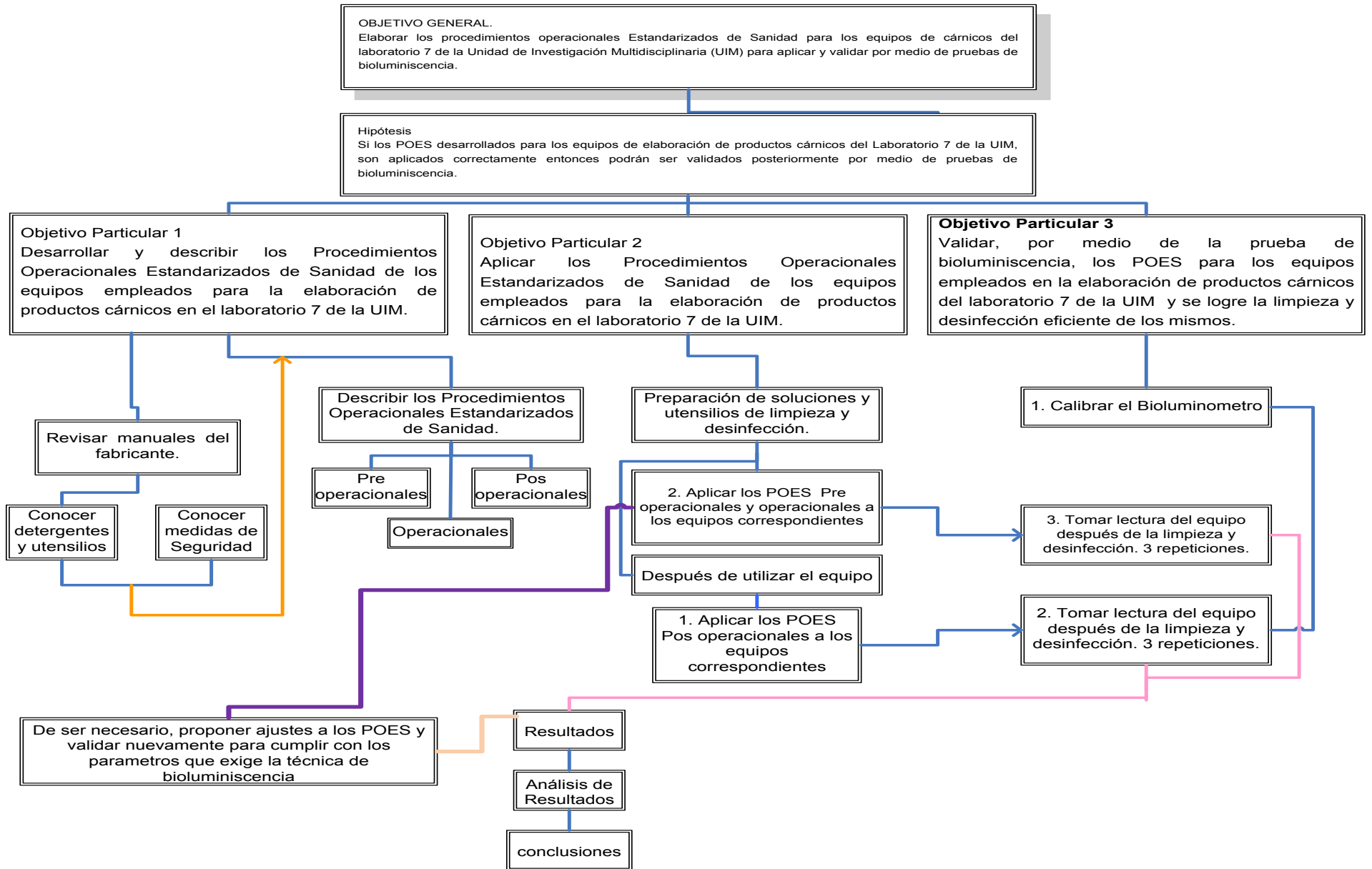
Objetivo Particular 2

Aplicar los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad de los equipos empleados para la elaboración de productos cárnicos en el laboratorio 7 de la UIM.

Objetivo Particular 3

Validar, por medio de la prueba de bioluminiscencia, los POES para los equipos empleados en la elaboración de productos cárnicos del laboratorio 7 de la UIM y se logre la limpieza y desinfección eficiente de los mismos.

2.1. Cuadro metodológico



El cuadro metodológico señala las actividades que se llevaron a cabo para cumplir con los objetivos de este proyecto, las cuales iniciaron con la investigación bibliográfica, primero para identificar los equipos con los que se trabajó, buscando y leyendo los manuales del fabricante, esto es importante por las especificaciones de seguridad e higiene, de cada uno de ellos.

Una vez que se conocieron todas estas recomendaciones se comenzó con la selección de detergentes y desinfectantes adecuados para el tipo de superficie que se tenía en los equipos y el tipo de suciedad a remover; esto junto con los utensilios para la limpieza y desinfección, como tipo de cepillos, trapos y materiales de ayuda para lograr este fin.

Con base en la investigación bibliográfica se desarrollaron las primeras propuestas de los POES, para después ser aplicados y evaluados.

Para poder aplicar los POES se prepararon las soluciones de detergente y desinfectante seleccionados; al mismo tiempo se realizó la calibración del luminómetro y el reconocimiento del mismo.

Se aplicaron los procedimientos pre-operacionales y operacionales e inmediatamente después se evaluaron con el luminómetro, tomando tres lecturas de cada equipo, después de la limpieza y desinfección. Los procedimientos post-operacionales se aplicaron después de utilizar el equipo y se evaluaron con el luminómetro con tres lecturas de cada equipo, realizando un ANOVA con prueba de Tukey.

En el análisis de resultados se definió si era necesario realizar ajustes en los procedimientos o se mantenía esta propuesta de POES para los equipos correspondientes.

2.2 Descripción de POES

De acuerdo con la investigación bibliográfica, los POES están considerados dentro de las BPM y son tan importantes que deben ser objeto de un programa específico adecuadamente documentado (Rivera, 2011).

Los procedimientos deben describir de manera específica la actividad a desempeñar por lo tanto deben indicar con claridad lo siguiente:

1. **Qué es lo que se va a hacer:** si es limpieza, si es desinfección o son ambas; el desarmado de los equipos, puntos de muestreo, la preparación de soluciones así como técnicas de tallado y enjuague.
2. **Dónde debe hacerse:** si se requiere de áreas específicas para realizar las actividades de limpieza.
3. **Cómo debe hacerse:** detallar paso a paso todas las actividades que deben realizarse para lograr la limpieza.
4. **Con qué se va a hacer:** definir los utensilios que se deben utilizar siempre.
5. **Cuándo hay que hacerlo (Frecuencia):** se debe establecer una frecuencia e incluso desarrollar procedimientos para definirla.
6. **Quién lo debe hacer:** definir a la persona encargada de la actividad, considerando los conocimientos con los que debe contar.
7. **Criterios de evaluación:** el encargado de aplicar los procedimientos debe conocer la forma en la que se evalúa la limpieza, para saber cuándo aplicar una medida correctiva.
8. **Cuáles deben ser las acciones correctivas:** si es necesario volver a lavar o solo desinfectar o ambas (FDA,2014).

Los procedimientos deben contener mucha más información importante; que depende del estilo y referencias de cada corporación, sin embargo la información mínima indispensable es la siguiente:

- a) Un apartado de información interna que identifique el documento, como puede ser: nombre del establecimiento, nombre del documento, clave, persona que elaboró, revisó y aprobó; fecha de elaboración, última revisión y fecha de próxima revisión.
- b) Objetivos y alcance del procedimiento: este apartado define qué se pretende obtener con el documento, condiciones y límites de utilización.
- c) Medidas de seguridad: indispensable para todo equipo que maneje energía eléctrica o que su manipulación genere algún riesgo al operador. incluir también medidas de seguridad de los productos químicos utilizados y de ser necesario se pueden incluir también medidas referentes al cuidado del equipo.
- d) Ayuda visual: diagramas, dibujo o fotografías que refuercen lo desarrollado en el procedimiento (FDA, 2014; Rivera, 2011).

Existen tres momentos en los que se pueden desarrollar los POES, lo que permite clasificarlos como se indica a continuación:

1. Pre- operacional: que establece procedimientos de limpieza y desinfección antes de comenzar con el proceso productivo, los cuales buscan garantizar que la instalación, equipo, maquinaria y utensilios se encuentren libres de contaminantes justo antes de iniciar labores.
2. Operacional: describe las actividades que se deben realizar paralelamente al proceso productivo, que permiten evitar situaciones de riesgo y condiciones sanitarias apropiadas para el proceso.
3. Post- operacional: establece el procedimiento de limpieza y desinfección que se lleva a cabo cuando el equipo ha sido utilizado y no se volverá a utilizar después de algún tiempo (Rivera, 2011; www.sagarpa.gob.mx).

2.3 Reconocimiento de equipos de laboratorio para el estudio

Se eligieron cuatro equipos de laboratorio en los que se procesan productos cárnicos y dos en los que se almacenan, de los cuales se buscó y revisó el manual del fabricante para incluir en el desarrollo de los procedimientos indicaciones de: seguridad, limpieza, desarmado-armado de piezas, entre otros aspectos

Se asignó una clave a cada uno de los equipos, para reconocerlos con mayor facilidad en el desarrollo de los procedimientos y el análisis de resultados; de la figura 15 a la 20 se presentan imágenes de los equipos con nombres completos, claves asignadas, instrucciones de armando-desarmado y condiciones especiales para el equipo que lo requiera.

De acuerdo con el uso de cada equipo y con base en lo citado en 2.2 se definió el tipo de POES a desarrollar para cada uno, ya que los equipos de almacenamiento en frío están en constante uso se decidió desarrollar POES operacional y para los demás equipos que trabajan por lote se desarrollaron POES pre- operacionales y post- operacionales.

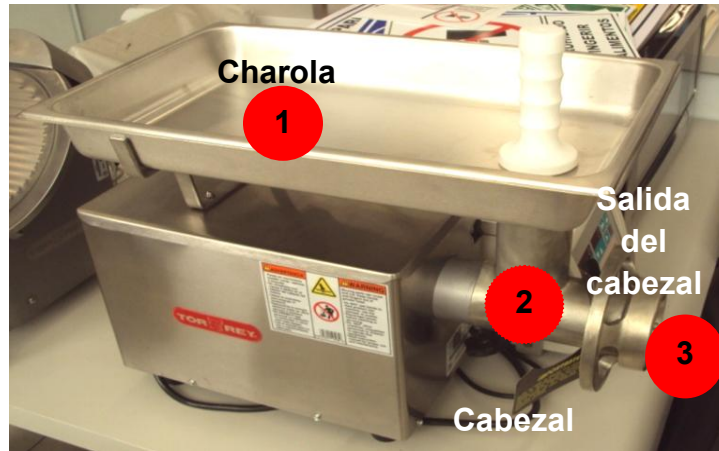


Figura 15 Molino de Carne TORREY M-12-FS Clave MC

SEGURIDAD:

- 1) Asegurarse que se encuentre desconectado de la corriente eléctrica
- 2) El gabinete del molino no debe sumergirse en agua ya que puede dañar las partes eléctricas del mismo
- 4) Debe tenerse precaución con la navaja que está dentro del cabezal pues es una parte del equipo con filo

INSTRUCCIONES DE ARMADO-DESARMADO

- 1) Lubricar de ser necesario, con grasa grado alimenticio, la arandela de nylon que se encuentra bajo la charola
- 2) Al girar la perilla bajo el cabezal y la tuerca del cabezal se liberan en este orden las piezas; el cedazo, la navaja y el gusano, todas estas piezas se encuentran dentro del cabezal

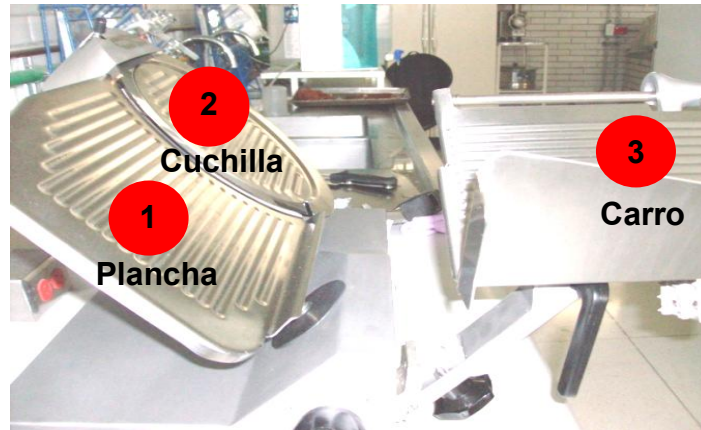


Figura 16 Rebanadora TORRey 55-300 Clave RE

SEGURIDAD:

- 1) Asegurarse que se encuentre desconectado de la corriente eléctrica
- 2) No sumergir ni lavar con abundante agua la estructura de la rebanadora
- 3) Debe tenerse precaución con la cuchilla pues es un equipo con filo

HIGIENE

- 1) No olvidar la limpieza del afilador de la cuchilla

INSTRUCCIONES DE ARMADO-DESARMADO

- 1) Debe liberarse primero el carro para poder realizar la limpieza
- 2) Con la perilla que se encuentra detrás de la rebanadora se libera la tapa de la cuchilla, para quedar expuesta

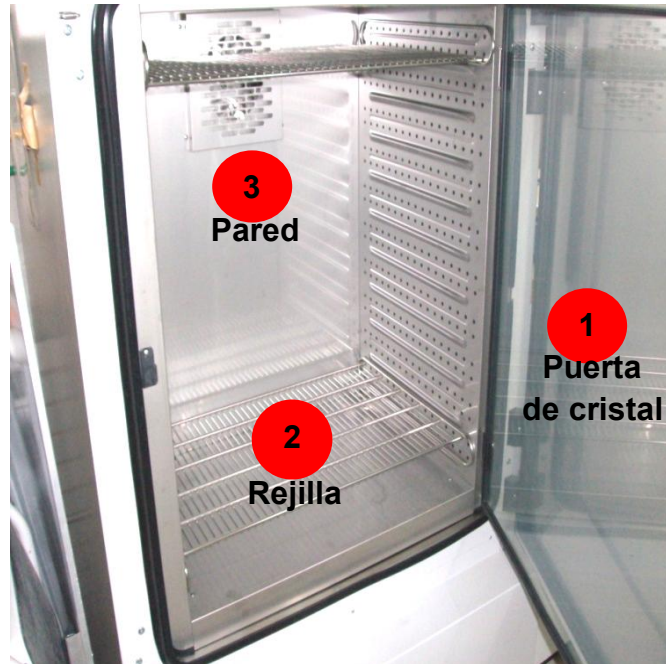


Figura 17 Cámara Climática Clave CC

SEGURIDAD

- 1) Asegurarse que se encuentre desconectado de la corriente eléctrica
- 2) El interior de la cámara no puede lavarse con abundante agua

HIGIENE

- 1) Solamente se puede utilizar detergente neutro para evitar corrosión de las superficies internas



Figura 18 Cortadora Cutter Hobart Clave CU

SEGURIDAD

- 1) Asegurarse que se encuentre desconectado de la corriente eléctrica
- 2) Debe tenerse precaución con las cuchillas pues son partes con filo en el equipo

INSTRUCCIONES DE ARMADO-DESARMADO

- 1) Girar la perilla que se encuentra en la parte superior del equipo para abrirlo
- 2) Las cuchillas no pueden desmontarse ni ejercer demasiada presión sobre ellas durante la limpieza pues pueden desajustarse y dañar el plato

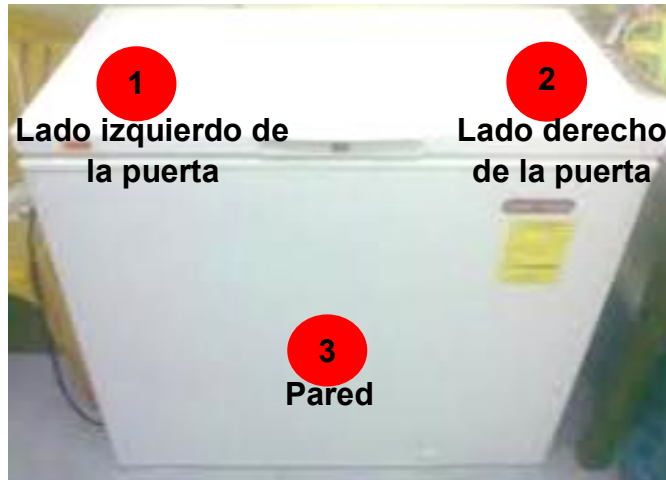


Figura 19 Congelador Horizontal Clave CH

SEGURIDAD

1) Asegurarse que el equipo se encuentra desconectado de la corriente eléctrica dos horas antes de su limpieza



Figura 20 Enfriador Vertical Clave EV

SEGURIDAD

1) El usuario debe asegurarse que el equipo se encuentra desconectado de la corriente eléctrica dos horas antes de su limpieza.

2.4 Plan de muestreo

El plan de muestreo se definió con base en las directrices CAC/GL 50-2004 del *Codex Alimentarius*; planes de muestreo por atributos de tres clases que se define mediante los valores n , c , m y M ; donde M es el valor inaceptable de resultados en el luminómetro, causado por prácticas higiénicas deficientes. Para este trabajo fue $M \geq 3.0$.

El valor de m es el resultado del luminómetro aceptable, que refleja buenas prácticas, $m \leq 2.5$; n es el número de elementos de la muestra para la primera etapa del estudio, en este caso fue $n=3$; c es el número máximo de muestreos entre m y M es decir entre 2.5 y 3.0, para esta evaluación fue $c=2$.

Con base en lo anterior se aceptaran o rechazarán los POES aplicados, lo que se define más adelante como ajustes del procedimiento.

Las muestras para el estudio (n) de cada equipo se definieron con base en la figura 9 zonas de muestreo, dando prioridad a la zona en contacto con alimentos y a las áreas críticas de limpieza, en las figuras 15 a 20 se definen las áreas de muestreo para cada equipo.

Los valores obtenidos entre 3.0 y 7.0 se reportarán de color rojo como indica la escala de limpieza y los datos de 2.5 a 2.9 en color amarillos, los resultados que estén dentro de la zona de limpieza quedarán de color blanco.

2.4.1 Técnica de muestreo

La técnica de muestreo es por hisopado de superficie, se realizó definiendo un área de 10x10 cm (100 cm²) como se aprecia en las figuras 15 a 20, se describe la técnica de hisopado en la figura 21 donde: 1) es el hisopado horizontal de un lado a otro 2) por toda el área, 3) es el hisopado vertical (de arriba hacia abajo) 4) por toda el área, para lograr una recolección uniforme de ATP, el hisopo se debe rotar y ejercer presión (AOAC, 2005; Dallos, 2008)

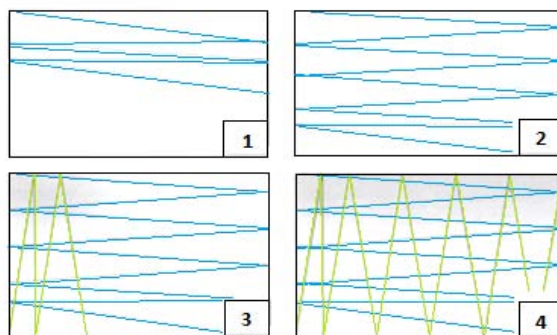


Figura 21 Técnica de muestreo por hisopado

Fuente: Dallos, 2008

2.5 Criterios de selección de detergente, desinfectante y preparación de soluciones

La selección del detergente se fundamentó en varios criterios como el tipo de suciedad que se tiene en los equipos antes mencionados, que por ser equipos en los que se procesan productos cárnicos la suciedad es de origen proteico y graso (García, 2010).

Otro criterios empleados fueron el material con el que están constituidos los equipos, en este caso de acero inoxidable y plástico, por lo que no se podía emplear un producto corrosivo, pues su enjuague no puede ser a flujo constante de agua y esto puede causar con el tiempo cierto grado de corrosión, esto sobre todo tratando de cuidar a la Cámara Climática, en la que, por especificación del proveedor no deben utilizarse detergentes ni ácidos ni alcalinos.

Realizando una búsqueda de detergente que tuviera estas características se encontró un detergente líquido multiusos espeso para la limpieza de vegetales, que ayuda a eliminar la grasa, de nombre DT-BIO, producto de la mezcla de detergentes sintéticos de tipo anicónico y no-iónico, con agentes emulsificantes que dan facilidad a la limpieza y enjuague. Estas características fundamentan la acción limpiadora pues disminuye la tensión superficial y penetra con mayor facilidad en la capa de suciedad (García, 2010).

DT-BIO puede disolverse en agua blanda o dura a temperatura ambiente, recomendado para eliminar grasa de equipos, paredes y pisos; con tiempo de contacto de 4 a 6 minutos. La ficha técnica de este detergente se encuentra en el anexo 1.

Los desinfectantes deben seleccionarse de acuerdo con los microorganismos que se desean eliminar, la temperatura de la solución el tiempo de acción, la concentración de la misma, para lo cual se consultó bibliografía.

Se eligió un desinfectante de cuarta generación base QACS llamado DT-SANIXTEN que es una mezcla de doble cadena de amonio cuaternario, para superficies duras tengan o no contacto con alimentos, para todo tipo de utensilios y que no requiere enjuague, posee amplio espectro de acción contra microorganismos como bacterias, hongos, virus y algas. Es inodoro, incoloro y el pH de trabajo es neutro. La ficha técnica del desinfectante se encuentra en el anexo 1.

Ya seleccionados los químicos se describen los materiales para la preparación de las soluciones; ambos químicos cuentan con dos diluciones para dos concentraciones finales en el cuadro 6 se desglosan los utensilios, cantidades de químico y concentraciones finales.

Con la información del cuadro 6 se pueden calcular volúmenes mayores de soluciones de químicos ya que se puede requerir más de un litro de solución.

Se recomienda determinar el pH del agua para evitar errores en la preparación de las soluciones, así como el de las soluciones para corroborar que la dilución se realizó de forma correcta; en caso de no ser así realizar el ajuste correspondiente agregando más químico para que la solución se encuentre en pH neutro (7.0) para ambos químicos.

Como medida de apoyo se utilizaron tiras reactivas para determinar la concentración de la solución de QACS como se muestra en el ejemplo de la figura 22, estas tiras son proporcionadas por el mismo proveedor del químico.

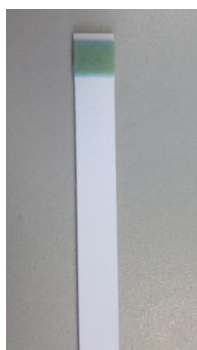


Figura 22 Tira reactiva para determinar la concentración de QACS en solución

Fuente: T-NA productos químico S.A. de C.V.

Cuadro 6 Materiales para preparar soluciones de detergente y desinfectante

		Concentración	Materiales	Volumen	Método
Detergente	DT-BIO	1.0% v/v	<ul style="list-style-type: none"> • Probeta graduada de vidrio capacidad 1L • Probeta graduada de vidrio capacidad 50 ml • Recipiente de plástico con tapa 	10ml de detergente en 1l de agua.	Medir con la probeta de 50ml, la cantidad requerida de detergente, trasvasar al recipiente de plástico, enjuagar la probeta con 100ml de agua destilada hasta retirar todo el detergente de la probeta; completar con 900ml de agua, tapar el recipiente y agitar manualmente.
		5.0% v/v	<ul style="list-style-type: none"> • Probeta graduada de vidrio capacidad 1L • Probeta graduada de vidrio capacidad 50 ml • Recipiente de plástico con tapa 	50ml de detergente en 1l de agua.	
Desinfectante	DT-SANIXTEN	200 ppm	<ul style="list-style-type: none"> • Probeta graduada de vidrio capacidad 1L • Pipeta volumétrica de 2 ml • Pro pipeta • Recipiente de plástico con tapa 	4ml de desinfectante en 1l de agua.	Tomar con la pipeta volumétrica y la pro pipeta la cantidad necesaria de desinfectante y colocarla en el recipiente de plástico, enjuagar cinco veces la pipeta para contabilizar 10ml; con la probeta de plástico de 1L agregar al recipiente de plástico 990ml de agua destilada.
		400 ppm	<ul style="list-style-type: none"> • Probeta graduada de vidrio capacidad 1L • Pro pipeta • Pipeta volumétrica de 4 ml • Recipiente de plástico con tapa 	2ml de desinfectante en 1l de agua.	

Fuente: T-NA productos químico S.A. de C.V.

2.6 Conocimiento, uso y calibración del equipo de bioluminometría

Lightning MVP™ es un luminómetro de última generación, desarrollado por la empresa Biocontrol; este equipo es utilizado en muchas empresas de alimentos como herramienta para validar la limpieza y desinfección de sus equipos, como parte del cumplimiento de los principios del sistema HACCP.

El proveedor del equipo realizó la calibración con un juego de hisopos de acero inoxidable (calibrador negativo) y fuente radioactiva de carbono 14 (calibrador positivo) (figura 23); seleccionó el programa de instrumento y luego calibrar e introdujo primero el hisopo de acero inoxidable, tomó la lectura; al ser un programa específico de calibración el equipo no dio ningún resultado, al finalizar la lectura solicitó el siguiente hisopo que es la fuente radioactiva de carbono 14, de la misma forma realizó la lectura y finalizó la calibración con un mensaje en la pantalla de "Calibración realizada"; los resultados de este proceso se guardaron en la memoria y con base en esos registros se calcularon los resultados con los que se realizó el reporte de calibración.



Figura 23 Hisopos de acero inoxidable y solución radio activa carbono 14

Fuente: www.biocontrolsys.com

Una vez concluida la calibración el proveedor ingreso los datos de referencia para las mediciones a realizar, es decir el nombre de cada prueba (Pre-operacional, Post-operacional y operacional) y equipo (Molino de carne, rebanadora, cutter, cámara climática, enfriador vertical,

congelador horizontal) al que se le realizaría el muestreo, para tener control de los resultados que se almacenarían en la memoria del equipo.

A continuación se realizó una prueba para conocer el equipo, se tomó la muestra de la cortadora cutter y la rebanadora en sus tres puntos de muestreo, sin aplicar ningún procedimiento, esto es seis hisopos utilizados, tres para cada equipo figura 24.

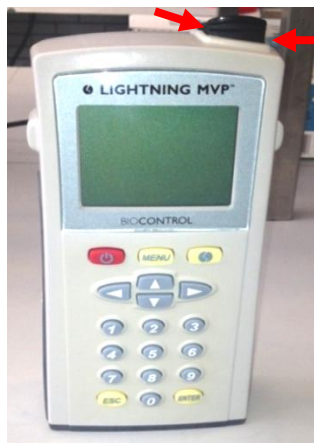


Figura 24 Hisopos utilizados para conocer el uso del luminómetro

El proveedor explicó que para activar el hisopo era necesario presionar la parte superior del mismo (figura 25), que permite la liberación de la enzima y entrar en contacto con la solución buffer, para que todo el ATP presente reaccione inmediatamente. Después de la activación se debe colocar en la cámara del equipo; como dato adicional el proveedor sugirió cubrir la parte superior de la cámara para que no tuviera contacto con la luz del medio ambiente, pues el equipo tiene un defecto de diseño (figura 26) después se realiza la lectura.



Figura 25 Activación del hisopo



Cubrir la tapa de la cámara donde indican las flechas rojas

Figura 26 Recomendación del proveedor






Los datos recolectados en la evaluación fueron procesados con el Dashboard MVP™ Software, programa específico para la recopilación de los resultados de Lightning MVP™.

2.7 Actividades previas a la aplicación de los POES

Se aplicaron los POES pre-operacionales y operacionales propuestos para los equipos, y dependiendo de los resultados obtenidos en el luminómetro se realizaron ajustes en la técnica o en las soluciones utilizadas en las actividades de los POES.

Para realizar estas actividades se emplearon los utensilios del cuadro 7 que a continuación se presenta.

Cuadro 7 Utensilios para la aplicación de los POES

Utensilios	Imagen	Características/ Utilidad
Cepillo		<p>Cerdas suaves de 3 cm de largo: remover la materia orgánica junto con la solución detergente.</p>
Trapo de micro fibra		<p>Verde: para limpiar superficies en contacto con alimentos. Rosa: aclarar la solución detergente Lila: aplicar desinfectante. Morado: para secar después de aclarar. Verde con rayas: limpieza de la parte externa del equipo.</p>
Recipiente de 500 ml		<p>Transportar solución detergente para realizar la limpieza.</p>
Atomizador de 250ml		<p>Para aplicar la solución desinfectante.</p>
Tina de plástico de 10 l		<p>Para limpieza de las partes desmontables.</p>

La figura 28 muestra las etapas que se siguieron durante las actividades y evaluación de los POES pre-operacionales, se les asignó nomenclatura empleando las formas para el diagrama de flujo, referidas en la figura 27, al tipo de procedimiento y condiciones de aplicación propuestas.

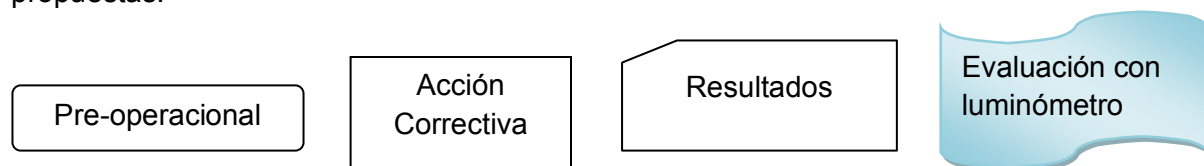
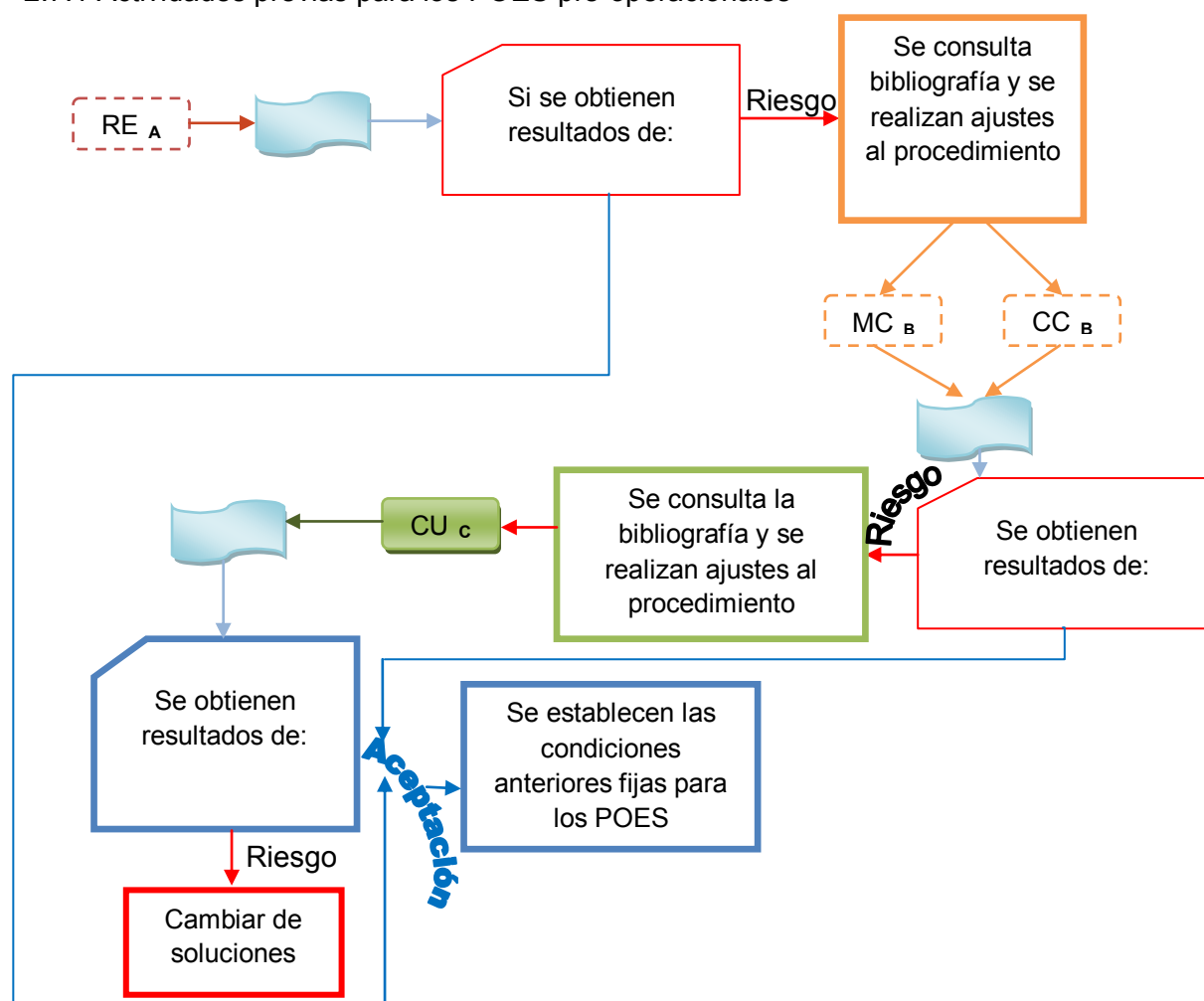


Figura 27 Figuras para el diagrama de ajuste y evaluación de POES pre-operacional

2.7.1 Actividades previas para los POES pre-operacionales



RE: rebanadora TORRey 55-300

MC: molino de carne TORRey M-12-FS

CC: cámara climática

CU: cortadora Cutter Hobart

Figura 28 Diagrama de ajuste y evaluación de POES pre-operacionales

Las propuestas de aplicación en el diagrama (figura 28), señaladas con subíndices son los ajustes que se realizaron, iniciando con la "A" y así sucesivamente, la definición de esta nomenclatura es la siguiente:

A) Detergente neutro concentración al 1%, 2 minutos de contacto, seguido de desinfección con sales cuaternarias de amonio a 200 ppm, tiempo de contacto 2 min.

B) Detergente neutro concentración al 5%, 5 repeticiones de cepillado durante el tiempo de contacto de 5 minutos, seguido de desinfección con sales cuaternarias de amonio a 200 ppm, tiempo de contacto 2 min.

C) Detergente neutro concentración al 5%, 5 repeticiones de cepillado durante el tiempo de contacto de 5 minutos, seguido de desinfección con sales cuaternarias de amonio a 400 ppm, tiempo de contacto 2 min.

La aplicación de los procedimientos se inició con el POES pre-operacional de la rebanadora TORRey 55-300 con el cual se valoró la propuesta "A".

Se evaluó la aplicación "A" con el luminómetro en los tres puntos de muestreo definidos en la sección 2.4, los resultados obtenidos resultaron en el área de rechazo, se tomó la decisión de realizar ajuste en la siguiente aplicación que fue "B", la cual se evaluó con los POES pre-operacionales del molino de carne y la cámara climática, de la misma forma, se obtuvieron resultados de rechazo, nuevamente se decidió realizar ajuste hasta llegar a la concentración óptima de detergente y desinfectante "C" o el cambio de los mismos, mediante la evaluación con luminómetro.

2.7.2 Actividades previas para los POES operacionales

Las figuras para los POES operacionales (figura 29) con base en las formas del diagrama de flujo. En paralelo a las actividades de los POES pre-operacionales se realizaron procesos para la aplicación de los POES operacionales, iniciando con el congelador horizontal, aplicación "A", como se observa en la figura 30.

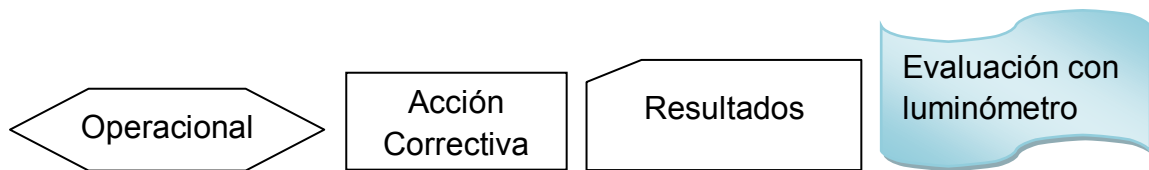
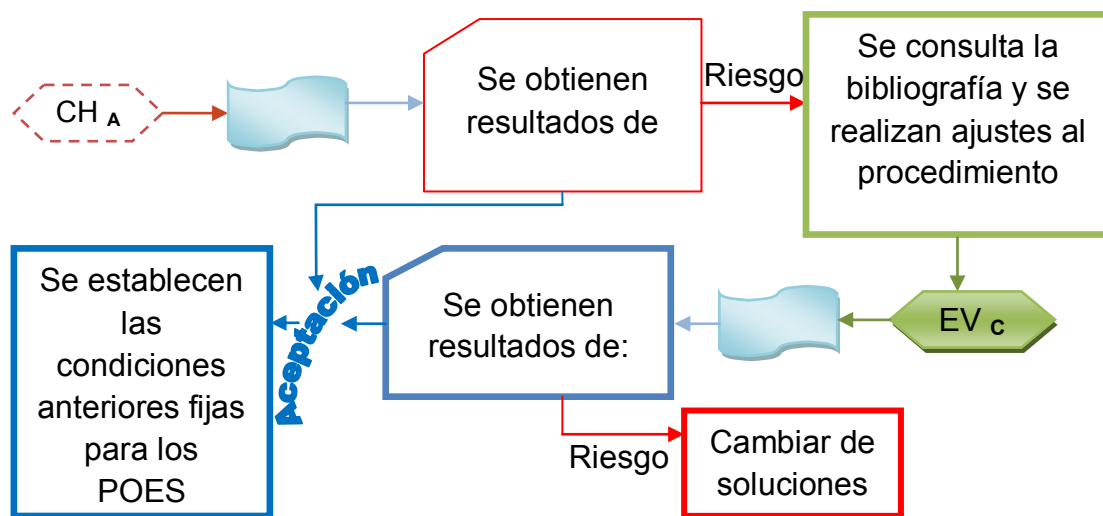


Figura 29 Figuras para el diagrama de ajustes y evaluación de POES operacional



CH: congelador horizontal

EV: enfriador vertical

Figura 30 Diagrama de ajuste y evaluación de POES operacionales

Las condiciones iniciales "A" fueron evaluadas con luminómetro, se obtuvieron resultados en el área de rechazo, se tomó la decisión de realizar ajustes; para los POES operacionales no se aplicó ni se evaluó la propuesta "B", ya que se evaluó con dos equipos en el diagrama de los POES pre- operacionales; se continuó el proceso directo a la propuesta "C" que se evaluó con luminómetro para decidir si se mantenían estas condiciones o era necesario un cambio de soluciones, detergente y desinfectante.

2.8 Aplicación y evaluación de POES

En este apartado se presentan las propuestas de aplicación y evaluación para los POES pre-operacionales y operacionales desarrollados (figura 31), una vez que se terminaron las actividades previas de donde se obtuvieron las condiciones fijas de concentraciones y técnica (figura 28 y 30).

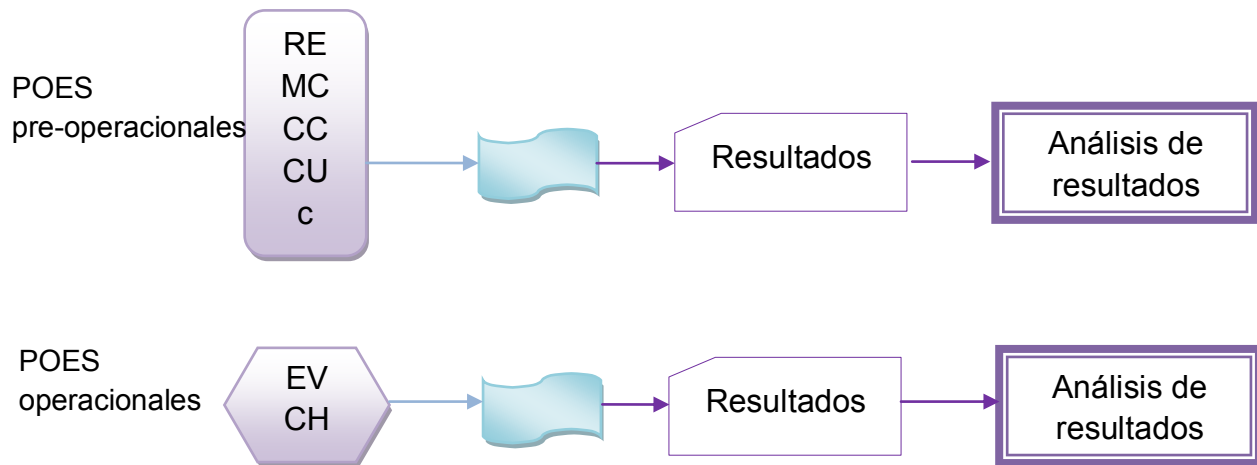


Figura 31 Diagrama de aplicación y evaluación de POES pre-operacionales y operacionales

Una vez evaluadas y determinadas las condiciones de aplicación con los diagramas de los POES pre-operacionales y operacionales, se aplicaron los POES post-operacionales con las condiciones "C". En la figura 32 se definen las figuras para el diagrama de aplicación de estos POES.

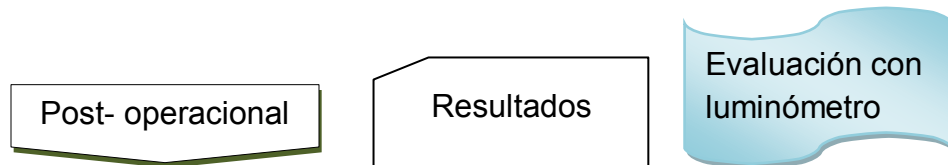
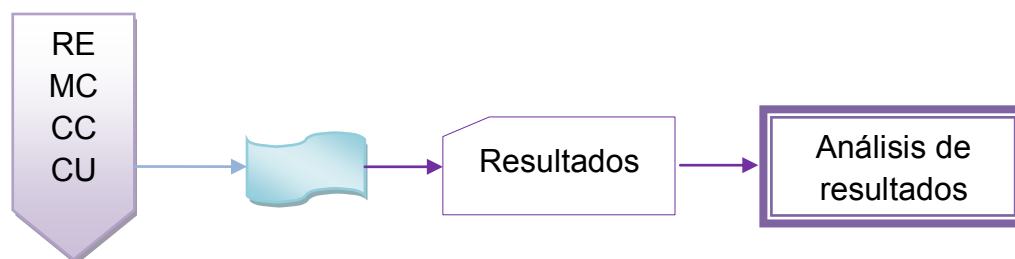


Figura 32 Figuras para el diagrama de aplicación y evaluación de POES post-operacional

El diagrama de aplicación (figura 33) para estos POES fue evaluar la condición "C" para cada uno de los equipos y decidir si es necesario replantear las condiciones de aplicación.



RE: rebanadora TORRey 55-300

MC: molino de carne TORRey M-12-FS

CC: cámara climática

CU: cortadora Cutter Hobart

Figura 33 Diagrama de aplicación y evaluación de POES post- operacionales

3 Análisis y discusión de Resultados

Se desarrolló el procedimiento pre-operacional para la rebanadora, manteniendo la propuesta "A"; se aplicó dicho procedimiento y posteriormente se evaluó con el luminómetro obteniendo los resultados que contiene el cuadro 8.

Cuadro 8 Resultados de luminómetro primera propuesta de aplicación POES (RE_A)

Procedimiento	Pre-Operacional A	
	Punto de Muestreo	Zona Limpieza
Rebanadora TORRey 55-300	Plancha	2.6
	Cuchilla	1.6
	Carro	3.1

Respecto al plan de muestreo, los resultados de la evaluación no pueden ser igual o mayores a 3.0 (M), pues esto significaría que hubo malas prácticas en la limpieza. Considerando esto se rechazó esta primera propuesta de POES pre-operacional con un dato mayor a M.

El punto tres del muestreo en la rebanadora es el carro donde se coloca la pieza de producto cárnico, si no tuvo una limpieza eficiente la última vez pudiera ser que quedaran restos de materia orgánica no perceptibles a la vista, además, por lo tanto esta propuesta no asegura una limpieza efectiva cuando son periodos cortos entre limpieza.

En paralelo se realizó la aplicación del POES operacional del Congelador horizontal, para validar de igual forma las condiciones propuestas en "A", con base en los resultados obtenidos (cuadro 9), en el plan de muestreo y en la escala de limpieza este procedimiento también se rechaza por tener un dato mayor a 3.0.

Al momento de la aplicación de este POES en el congelador horizontal, se observó mucha materia orgánica incrustada en las paredes del equipo, generalmente se encuentra en este estado por su uso continuo. Este procedimiento no removió toda la materia orgánica del equipo y no garantiza limpieza baja los condiciones antes mencionadas.

Cuadro 9 Resultados de luminómetro primera propuesta de aplicación CH_A

Procedimiento	Operacional A	
Equipo	Punto de Muestreo	Zona Limpieza
Congelador Horizontal	Lado izquierdo de la puerta	2.9
	Lado derecho de la puerta	2.9
	Pared	3.1

Con los resultados así obtenidos, y con fundamento en la metodología experimental, se decidió aumentar la concentración del detergente neutro, de 1% al 5%, así como el tiempo de contacto de 2 a 5 minutos; mientras que para remover de manera eficiente la materia orgánica se aumentó el cepillado realizándolo en cinco ocasiones durante el tiempo de contacto, seguido de la desinfección con sales cuaternarias de amonio a 200 ppm con un tiempo de contacto de 2 min , de esta manera se creó el POES correspondiente identificado como "B".

Para evaluar el impacto del aumento en la concentración del detergente neutro y de la frecuencia del cepillado se aplicó el procedimiento de limpieza pre- operacional del molino de carne y de la Cámara Climática, después de la evaluación con el luminómetro, en la que se obtuvieron los resultados que se presentan en el cuadro 10 para el molino y en el 11 para la cámara climática.

Cuadro 10 Resultados de luminómetro segunda propuesta de aplicación MC_B

Procedimiento	Pre -Operacional B	
Equipo	Punto de Muestreo	Zona Limpieza
Molino de carne TORrey M-12-FS	Charola	3.2
	Cabezal	2
	Salida del cabezal	1.3

Cuadro 11 Resultados de luminómetro segunda propuesta de aplicación CC_B

Procedimiento	Pre -Operacional B	
Equipo	Punto de Muestreo	Zona Limpieza
Cámara Climática	Puerta de cristal	2.3
	Rejilla	2.5
	Pared	1.6

En los resultados de la evaluación con el luminómetro, de la cámara Climática se obtuvieron valores que permiten ubicar a los POES probado en la zona calificada como de precaución; nuevamente con base en el plan de muestreo se pudo haber aceptado este procedimiento. Sin embargo se rechazó por los resultados obtenidos en el muestreo de la charola del molino de carne, parte del equipo que está en contacto con la carne cruda, donde se obtuvo un valor de 3.2.

Al momento se habían realizado diversas modificaciones a los procedimientos, el aumento en la concentración del detergente, el tiempo de contacto del mismo y la técnica de cepillado, sin embargo no se obtuvieron resultados satisfactorios al validarlo con el luminómetro, que era lo que se estaba buscando.

De acuerdo con el diagrama de aplicación aún podía desarrollarse una propuesta más de ajuste al procedimiento que fueron las propuestas identificadas con "C", en las cuales se aumentó la concentración de QACS; es importante recordar que si no se obtenían resultados aceptables para este ajuste hubiese sido necesario cambiar el detergente y el desinfectante que se estaban utilizando.

La propuesta "C" se modificó para quedar de la siguiente manera: emplear detergente neutro a una concentración del 5%, cinco repeticiones de cepillado durante el tiempo de contacto de 5 minutos, seguido de desinfección con sales cuaternarias de amonio a 400 ppm con un tiempo de contacto de 2 min.

Esta propuesta "C" se aplicó al POES pre-operacional para la cortadora Cutter, después de lo cual se obtuvieron los resultados que se muestran en el cuadro 12, para cada uno de los tres puntos de muestreo, mismos que están ubicados dentro de la zona calificada como de limpieza y por lo tanto cumplieron con el plan de muestreo y el objetivo del POES.

Cuadro 12 Resultados de luminómetro tercera propuesta de aplicación CU_c

Procedimiento	Pre -Operacional C	
Equipo	Punto de Muestreo	Zona Limpieza
Cortadora Cutter Hobart	Plato	2.4
	Tapa	2.2
	Cuchilla	2

De la misma forma se realizó la evaluación del procedimiento operacional del enfriador vertical, bajo las mismas condiciones de proceso (C), obteniendo así tres resultados de la evaluación con el luminómetro ubicados en la zona calificada de limpieza que se presentan en el cuadro 13, con estas condiciones se obtuvieron seis resultados en la zona de limpieza lo que no se había logrado con ninguna de las propuestas anteriores.

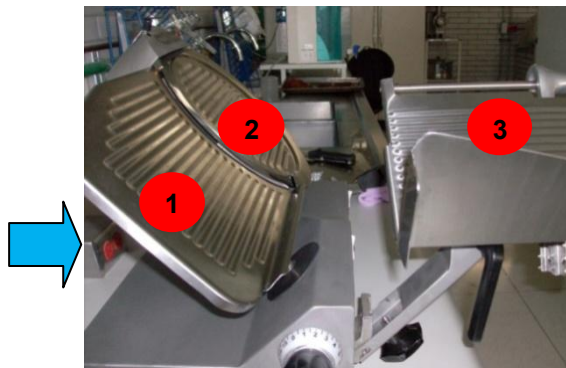
Cuadro 13 Resultados de luminómetro tercera propuesta de aplicación EV_c

Procedimiento	Operacional C	
Equipo	Punto de Muestreo	Zona Limpieza
Enfriador Vertical	Base de enfriador	2.2
	Rejilla	2
	Pared	2.3

Los POES pre- operacionales y operacionales con los ajustes citados, fueron evaluados nuevamente para todos los equipos, ya que sólo dos de los seis equipos se evaluaron bajo estas condiciones.

Cuadro 14 Resultados de luminómetro aplicación POES pre-operacional propuesta C

Procedimiento	Pre-Operacional C	
Equipo	Punto de Muestreo	Zona Limpieza
Molino de Carne TORRey M-12-FS	Charola	2.1
	Cabezal	2
	Salida del cabezal	2.1
Rebanadora TORRey 55-300	Plancha	2.3
	Cuchilla	2.2
	Carro	2.7
Cámara Climática	Puerta de cristal	2.2
	Rejilla	2.3
	Pared	1.5
Cortadora Cutter Hobart	Plato	2.1
	Tapa	1.9
	Cuchillas	2



Para sustentar que estos resultados validan los POES pre- operacionales se aumento la "n" del plan de muestreo, ya que las 12 muestras se aplicaron a las mismas condiciones, por lo tanto el valor de "n" es igual a 12 y el valor de "c" es igual a 8, es decir que si 8 muestras estuvieron en la zona de precaución se tuvo que ajustar nuevamente; sin embargo de esta "n" solo se obtuvo un resultado en la zona de precaución, lo que puede haber sido originado por la carga de ATP inicial.

De igual forma que para los POES anteriores en los operacionales se cambiaron los valores de "n" a 6 y el de "c" a 4, los resultados de ambos procedimientos fueron satisfactorios pues solo se obtuvieron dos resultados en zona de precaución.

Cuadro 15 Resultados de luminómetro aplicación POES operacional propuesta C.


Procedimiento	Operacional C	
	Equipo	Zona Limpieza
Congelador Horizontal	Punto de Muestreo	
	Lado izquierdo puerta	2.7
	Lado derecho puerta	2.2
	Pared	2.3
Enfriador Vertical	Base de enfriador	1.3
	Rejilla	1.7
	Pared	1.3



A continuación se presentan los POES pre- operacionales y los POES operacionales que quedaron validados con los resultados del cuadro 14 y cuadro 15 respectivamente.

I POES PRE-OPERACIONAL MOLINO DE CARNE TORREY M-12-FS

 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA						
	LABORATORIO 7						
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL						
	EQUIPO: MOLINO DE CARNE TORREY M-12-FS	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 1/4				
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:				
		MATERIALES NECESARIOS <ul style="list-style-type: none"> • 4 trapos de micro fibra • Cepillo de plástico con cerdas suaves y de 3 cm de largo • Atomizador de 250 ml • Recipiente de plástico con capacidad 500 ml • Tina de plástico con capacidad de 10L 					
<p>OBJETIVO: Describir el procedimiento de limpieza y desinfección del molino de carne, que aseguren que se encuentra libre de contaminantes físicos, químicos y biológicos, previo a su uso en el laboratorio.</p>		PRODUCTOS QUÍMICOS <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 70%;">DT-BIO</td> <td style="text-align: right;">5.0% (v/v)</td> </tr> <tr> <td>DT-SANIXTEN</td> <td style="text-align: right;">400 ppm</td> </tr> </table>		DT-BIO	5.0% (v/v)	DT-SANIXTEN	400 ppm
DT-BIO	5.0% (v/v)						
DT-SANIXTEN	400 ppm						
<p>RESPONSABLE Y AUTORIDAD: Toda aquella persona que hará uso del equipo, debe respetar y cumplir este procedimiento, así como informar al responsable del laboratorio de cualquier desviación que impida el cumplimiento de estos lineamientos.</p>		MEDIDAS DE SEGURIDAD					
<p>FRECUENCIA: Cada que se requiera utilizar el equipo y este lo necesite.</p>		OPERARIO <ul style="list-style-type: none"> • Bata • Lentes de seguridad • Guantes de látex • Tener precaución con la navaja, partes con filo • Cerciorarse de que el equipo este desconectado de la energía eléctrica 					
<p>DESARROLLO</p> <p>1. Realizar una inspección de valoración, de manera visual, para identificar materia orgánica presente, y definir si requiere ser lavado y desinfectado, solo desinfectado (9, 10, 11, 12, 13) o si puede utilizarse como se encuentre.</p>		EQUIPO <ul style="list-style-type: none"> • No lavar a chorro de agua 					
							

 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL		
	EQUIPO: MOLINO DE CARNE TORREY M-12-FS	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 2/4
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

2. Retirar la charola del molino separándola del equipo tirando hacia arriba.




3. Girar hacia la izquierda la perilla del cabezal que se encuentra debajo del soporte hasta sacarla por completo.



4. Una vez separada la perilla, jalar el cabezal que soporta la charola para que pueda ser retirado.



	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL		
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	EQUIPO: MOLINO DE CARNE TORRey M-12-FS	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 3/4
	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

5. Desensamblar la tuerca del cabezal, el cedazo, la navaja y el gusano. Quitar primero el cedazo girándolo hacia la izquierda, hasta separarlo totalmente; sacar manualmente el resto de las piezas.




6. Para lavar el gabinete utilizar un trapo de micro fibra con solución detergente hasta el eliminar los restos de materia orgánica o polvo, aclarar con otro trapo húmedo y secar. **No lavar a chorro de agua ni sumergirlo.**



7. Introducir los componentes desmontables del molino en la tina por 5 minutos y cepillar cinco veces toda el área durante los 5 min de contacto, cepillar la charola por separado el mismo tiempo bajo las mismas condiciones.



 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL		
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	EQUIPO: MOLINO DE CARNE TORRey M-12-FS	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 4/4
	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

8. Retirar los componentes de la tina con detergente, enjuagar con agua y secar con un trapo de micro fibra limpio.



9. Con un atomizador aplicar desinfectante, tres atomizaciones en 10 cm, a los componentes por 2 minutos la aspersión debe ser constante durante ese tiempo.



10. Dejar secar a temperatura ambiente en un superficie limpia.

11. Lubricar la arandela de nylon y ensamblar las piezas siguiendo el orden inverso de los pasos anteriores.

12. Limpiar con un trapo de micro fibra el mueble o mesa donde se encuentre el equipo.

13. Registrar actividad en el formulario correspondiente.

II POES PRE-OPERACIONAL REBANADORA TORRey 55-300

 UNAM CUAUTILÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA						
	LABORATORIO 7						
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL						
	EQUIPO: REBANADORA TORRey 55-300	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 1/4				
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:				
<div style="text-align: center;">  </div> <p>OBJETIVO: Describir el procedimiento de limpieza y desinfección, que aseguren que la rebanadora se encuentra libre de contaminantes físicos, químicos y biológicos, previo a su uso en el laboratorio</p> <p>RESPONSABLE Y AUTORIDAD: Toda aquella persona que haga uso del equipo, debe respetar y cumplir este procedimiento, así como informar al responsable del laboratorio de cualquier desviación que impida el cumplimiento de estos lineamientos.</p> <p>FRECUENCIA: Cada que se requiera utilizar el equipo y este lo necesite.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>1. Realizar una inspección de valoración, de manera visual, para identificar materia orgánica presente, y definir si requiere ser lavado y desinfectado, solo desinfectado (9, 10, 11,12) o si puede utilizarse como se encuentre.</p>		MATERIALES NECESARIOS					
		<ul style="list-style-type: none"> • 4 trapos de micro fibra • Cepillo de plástico con cerdas suaves y de 3 cm de largo • Atomizador de 250 ml • Recipiente de plástico con capacidad 500 ml 					
		PRODUCTOS QUÍMICOS					
		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">DT-BIO</td> <td style="text-align: right;">5.0% (v/v)</td> </tr> <tr> <td>DT-SANIXTEN</td> <td style="text-align: right;">400 ppm</td> </tr> </table>		DT-BIO	5.0% (v/v)	DT-SANIXTEN	400 ppm
		DT-BIO	5.0% (v/v)				
DT-SANIXTEN	400 ppm						
MEDIDAS DE SEGURIDAD							
OPERARIO							
<ul style="list-style-type: none"> • Bata • Lentes de seguridad • Guantes de látex • Tener precaución con la navaja, partes con filo • Cerciorarse de que el equipo este desconectado de la energía eléctrica 							
EQUIPO							
<ul style="list-style-type: none"> • No lavar a chorro de agua 							
							



UNAM
CUAUTITLÁN

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
LABORATORIO 7**

**PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD
PRE-OPERACIONAL**

EQUIPO: REBANADORA
TORRey 55-300

CÓDIGO:
POES/L7/PS-000

PÁGINA: 2/4

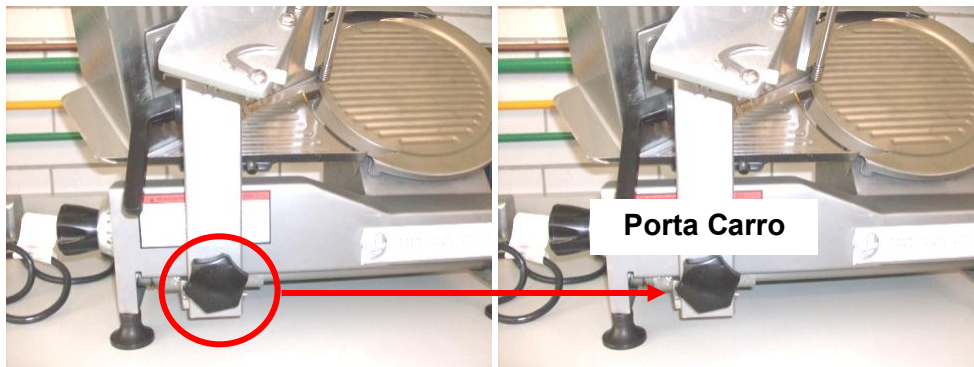
**FECHA DE
ELABORACIÓN:**
dd/mm/aaaa

ELABORÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:

2. Girar hacia la izquierda la perilla del porta carro, ésta no sale por completo sólo libera el porta carro.




3. Cepillar cinco veces en forma horizontal toda el área del porta carro (no olvidar la parte inferior) con la solución detergente durante los 5 minutos de contacto (intervalos de 1 minuto), aclarar con un trapo de micro fibra húmedo y con otro secar.



4. Girar hacia la izquierda la perilla del plato para liberarlo. Esta perilla se ubica en la parte posterior de la rebanadora.



	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL		
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	EQUIPO: REBANADORA TORRey 55-300	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 3/4
	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

5. Cepillar todo el plato con la solución detergente cinco veces durante los 5 minutos de contacto (intervalos de un minuto), enjuagar con agua, secar con un trapo de micro fibra.



6. Al liberar el plato, la cuchilla queda expuesta para poder limpiarse, **No lavar a chorro de agua ni sumergirla**. Cepillar 5 veces, el área de la cuchilla con la solución detergente durante los 5 minutos de contacto (intervalos de un minuto), enjuagar con un trapo húmedo y con otro secar.



7. Realizar una inspección visual a la caja del afilador para determinar si requiere limpieza, se debe girar hacia la izquierda la perilla de la caja del afilador y jalar el afilador hacia arriba.





**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
LABORATORIO 7**

**PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD
PRE-OPERACIONAL**

EQUIPO: REBANADORA
TORRey 55-300

CÓDIGO:
POES/L7/PS-000

PÁGINA: 4/4

**FECHA DE
ELABORACIÓN:**
dd/mm/aaaa

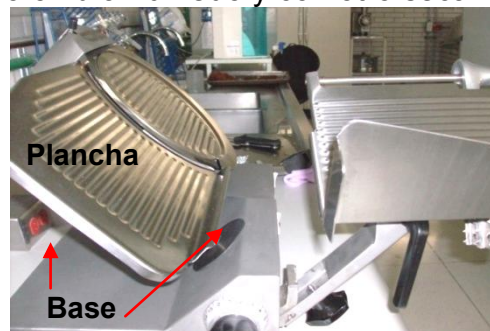
ELABORÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:

8. Con un trapo de micro fibra y la solución detergente tallar toda el área del afilador hasta eliminar por completo la materia orgánica, con un trapo húmedo aclarar y con otro secar.

9. Cepillar cinco veces toda el área de la plancha y la base de la rebanadora con la solución detergente, durante los 5 minutos de contacto (intervalos de un minuto). Aclarar con un trapo de micro fibra húmedo y con otro secar.



10. Con un atomizador aplicar desinfectante, 3 atomizaciones en 10 cm, a los componentes por 2 minutos la aspersion debe ser constante durante ese tiempo.




11. Proceder al ensamble de las piezas siguiendo el orden inverso a los pasos anteriores.

12. Registrar actividad en el formulario correspondiente.

III POES PRE-OPERACIONAL CÁMARA CLIMÁTICA

	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL		
	EQUIPO: CÁMARA CLIMÁTICA	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 1/3
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:
 <p>OBJETIVO: Describir los procedimientos de limpieza y desinfección, que aseguren que la cámara climática se encuentra libre de contaminantes físicos, químicos y biológicos, previo a su uso en el laboratorio.</p> <p>RESPONSABLE Y AUTORIDAD: Toda aquella persona que haga uso del equipo, debe respetar y cumplir este procedimiento, así como informar al responsable del laboratorio de cualquier desviación que impida el cumplimiento de estos lineamientos.</p> <p>FRECUENCIA: Cada que se requiera utilizar el equipo en caso de ser necesario.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>1. Realizar una inspección de valoración, de manera visual, para identificar materia orgánica presente, y definir si requiere ser lavado y desinfectado, solo desinfectar (6,7,8,9) o utilizarse como se encuentra.</p>		MATERIALES NECESARIOS	
		<ul style="list-style-type: none"> • 4 trapos de micro fibra • 1 trapo de algodón • Recipiente de plástico con capacidad 500 ml 	
		PRODUCTOS QUÍMICOS	
		DT-BIO 5.0% (v/v) DT-SANIXTEN 400 ppm	
		MEDIDAS DE SEGURIDAD	
OPERARIO			
<ul style="list-style-type: none"> • Bata • Lentes de seguridad • Guantes de látex • Cerciorarse de que el equipo este desconectado de la energía eléctrica 			
EQUIPO			
<ul style="list-style-type: none"> • No lavar a chorro de agua • Dejar completamente seco el interior de la cámara 			
			


 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL		
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	EQUIPO: CÁMARA CLIMÁTICA	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 2/3
	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

2. Abrir la puerta de la cámara, empujando el tirador de la puerta hacia abajo.



3. Humedecer un trapo de micro fibra con la solución detergente y limpiar el interior de la cámara climática, paredes, base y puerta de vidrio, realizar esta actividad 5 veces durante el tiempo de contacto (intervalos de 1 minuto); enjuagar con chorro de agua el trapo de micro fibra y volver a humedecer con detergente para asegurar la limpieza, el tiempo de contacto es de 5 min.



 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL		
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	EQUIPO: CÁMARA CLIMÁTICA	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 3/3
	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

4. Aclarar el interior de la cámara climática con un trapo húmedo. Se debe asegurar que el detergente fue removido por completo.



5. Secar con otro trapo limpio. Es importante para el funcionamiento que la cámara Climática permanezca completamente seca.

6. Con un trapo húmedo aplicar desinfectante al interior de la cámara por 2 minutos; repartir el desinfectante para no generar acumulación de humedad dentro de la cámara.







7. Es importante que la cámara climática esté completamente seca antes de cerrarla o utilizarla.

8. Cerrar la puerta de la cámara, empujando el tirador de la puerta hacia arriba.

9. Registrar actividad en el formulario correspondiente.

IV POES PRE-OPERACIONAL CORTADORA CUTTER

 UNAM CUAUTILÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA		
	LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL		
EQUIPO: CORTADORA CUTTER	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 1/4	
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:
		MATERIALES NECESARIOS	
<p>OBJETIVO: Describir el procedimiento de limpieza y desinfección, que aseguren que la cortadora se encuentra libre de contaminantes físicos, químicos y biológicos, previo a su uso en el laboratorio.</p> <p>RESPONSABLE Y AUTORIDAD: Toda aquella persona que haga uso del equipo, debe respetar y cumplir este procedimiento, así como informar al responsable del laboratorio de cualquier desviación que impida el cumplimiento de estos lineamientos.</p> <p>FRECUENCIA: Cada que se requiera utilizar el equipo.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>1. Realizar una inspección de valoración, de manera visual para identificar materia orgánica, y definir si requiere ser lavado y desinfectado, solo desinfectar (8,9,10) o utilizarse como se encuentre.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 4 trapos de micro fibra • Cepillo de plástico con cerdas suaves y de 3 cm de largo • Atomizador de 250 ml • Recipiente de plástico con capacidad 500 ml 	
		PRODUCTOS QUÍMICOS	
		DT-BIO	5.0% (v/v)
DT-SANIXTEN	400 ppm		
		MEDIDAS DE SEGURIDAD	
		OPERARIO	
		<ul style="list-style-type: none"> • Bata • Lentes de seguridad • Guantes de látex • Tener precaución con las cuchillas, partes con filo • Cerciorarse de que el equipo este desconectado de la energía eléctrica 	
		EQUIPO	
		<ul style="list-style-type: none"> • No lavar a chorro de agua • No mover las cuchillas pues se pueden desnivelar y dañar el plato 	
			

 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL		
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	EQUIPO: CORTADORA CUTTER	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 2/4
	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

2. Girar la perilla, que se encuentra en la parte posterior del equipo, hacia la izquierda para abrir el equipo, dejando expuestas las cuchillas.



3. Cepillar cinco veces toda el área de la tapa con la solución detergente, durante el tiempo de contacto de 5 minutos (intervalos de 1 minuto).



4. Aclarar con un trapo de micro fibra húmedo y secar con otro limpio.





UNAM
CUAUTITLÁN

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
LABORATORIO 7**

**PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD
PRE-OPERACIONAL**

EQUIPO: CORTADORA
CUTTER

CÓDIGO:
POES/L7/PS-000

PÁGINA: 3/4

**FECHA DE
ELABORACIÓN:**
dd/mm/aaaa

ELABORÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:

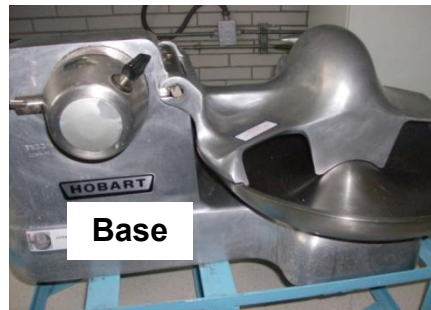
5. Cepillar cinco veces toda el área del plato con la solución detergente, durante el tiempo de contacto de 5 minutos (intervalos de 1 minuto), debe tenerse precaución con las cuchillas ya que el plato se encuentra muy cercano a ellas; aclarar con un trapo de micro fibra húmedo y con otro secar.




6. Cepillar con la solución detergente cinco veces, tener mucha precaución, las cuchillas de la cortadora, durante el tiempo de contacto de 5 minutos (intervalos de 1 minuto), aclarar con un trapo húmedo y con otro secar.



7. Limpiar con un trapo de micro fibra y solución detergente, la base del equipo, hasta eliminar cualquier resto de polvo o materia orgánica, aclarar con un trapo húmedo y con otro secar.



 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD PRE-OPERACIONAL		
	EQUIPO: CORTADORA CUTTER	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 4/4
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

8. Con un atomizador aplicar desinfectante, tres atomizaciones por 10 cm, tiempo de contacto 2 minutos la aspersión debe ser constante durante ese tiempo.




9. Bajar la tapa y girar la perilla hacia el lado derecho, para cerrar el equipo.

10. Registrar actividad en el formulario correspondiente.


V POES OPERACIONAL CONGELADOR HORIZONTAL

 UNAM CUAUTILÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA						
	LABORATORIO 7						
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD OPERACIONAL						
EQUIPO: CONGELADOR HORIZONTAL	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 1/2					
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:				
		MATERIALES NECESARIOS					
<p>OBJETIVO: Describir el procedimiento de limpieza y desinfección, que aseguren que el congelador horizontal se encuentra libre de contaminantes físicos, químicos y biológicos, durante el uso en el laboratorio</p> <p>RESPONSABLE Y AUTORIDAD: El responsable es toda aquella persona que haga uso del equipo y debe respetar y cumplir este procedimiento, así como informar al responsable del laboratorio de cualquier desviación que impida el cumplimiento de estos lineamientos.</p> <p>FRECUENCIA: Realizar la limpieza y desinfección del congelador horizontal cada cuatro meses y de ser necesario, realizar una inspección de valoración para identificar materia orgánica, y aplicar este procedimiento cuando sea necesario.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 4 trapos de micro fibra • Cepillo de plástico con cerdas suaves cabeza redonda de 5 cm • Atomizador se 250 ml • Recipiente de plástico con capacidad 500 ml 					
		PRODUCTOS QUÍMICOS					
		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">DT-BIO</td> <td style="text-align: right;">5.0% (v/v)</td> </tr> <tr> <td>DT-SANIXTEN</td> <td style="text-align: right;">400 ppm</td> </tr> </table>		DT-BIO	5.0% (v/v)	DT-SANIXTEN	400 ppm
		DT-BIO	5.0% (v/v)				
DT-SANIXTEN	400 ppm						
MEDIDAS DE SEGURIDAD							
OPERARIO		<ul style="list-style-type: none"> • Bata • Lentes de seguridad • Guantes de látex 					
EQUIPO		<ul style="list-style-type: none"> • No lavar a chorro de agua • Dejar completamente seco el interior de congelador • Mantener bajo resguardo en el enfriador vertical las muestras contenidas en el equipo • Desconectar el equipo una hora antes 					

 <p>UNAM CUAUTITLÁN</p>	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD OPERACIONAL		
	EQUIPO: CONGELADOR HORIZONTAL	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 2/2
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:
<p>DESARROLLO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cepillar con solución detergente el interior del congelador, (paredes, tapa y base) hasta remover la materia orgánica, dejar en contacto el detergente por 5 minutos, cepillando en forma vertical las paredes y en forma horizontal la tapa y la base, cinco veces durante ese tiempo (intervalos de 1 minuto). 2. Retirar con un trapo de micro fibra húmedo hasta eliminar todo el exceso de detergente. 3. Secar con un trapo limpio. 4. Con un atomizador aplicar la solución desinfectante tres atomizaciones en 10 cm, durante 2 min de contacto, la aplicación debe ser contante durante ese tiempo. 5. Retirar el exceso de desinfectante con un trapo de micro fibra limpio. 6. Limpiar el exterior del congelador con un trapo húmedo en detergente. 7. Retirar con un trapo húmedo hasta eliminar todo el detergente. 8. Conectar el equipo a la corriente eléctrica para su uso. 9. Registrar actividad en formulario correspondiente. 			

VI POES OPERACIONAL DEL ENFRIADOR VERTICAL

 UNAM CUAUTILÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA		
	LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD OPERACIONAL		
	EQUIPO: ENFRIADOR VERTICAL	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 1/3
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:
		MATERIALES NECESARIOS	
		<ul style="list-style-type: none"> • 4 trapos de micro fibra • Cepillo de plástico con cerdas suaves y 3 cm de largo • Atomizador se 250 ml • Recipiente de plástico con capacidad 500 ml 	
		PRODUCTOS QUÍMICOS	
		DT-BIO 5.0% (v/v) DT-SANIXTEN 400 ppm	
<p>OBJETIVO: Describir los procedimientos de limpieza y desinfección, que aseguren que el refrigerador se encuentra libre de contaminantes físicos, químicos y biológicos, durante el uso en el laboratorio</p> <p>RESPONSABLE Y AUTORIDAD: El responsable es toda aquella persona que haga uso del equipo y debe respetar y cumplir este procedimiento, así como informar al responsable del laboratorio de cualquier desviación que impida el cumplimiento de estos lineamientos.</p> <p>FRECUENCIA: Realizar la limpieza y desinfección del enfriador vertical cada cuatro meses y de ser necesario, realizar una inspección de valoración para identificar materia orgánica y aplicar este procedimiento cuando sea necesario.</p>		MEDIDAS DE SEGURIDAD	
		OPERARIO	
		<ul style="list-style-type: none"> • Bata • Lentes de seguridad • Guantes de látex 	
		EQUIPO	
		<ul style="list-style-type: none"> • No lavar a chorro de agua • Dejar completamente seco • Mantener en resguardo las muestras que contenga 	

 UNAM CUAUTILÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD OPERACIONAL		
	EQUIPO: ENFRIADOR VERTICAL	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 2/3
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

DESARROLLO


1. Retirar las rejillas del enfriador y colocarlas en una tarja, para cepillar cinco veces con la solución detergente, durante los 5 minutos de contacto (intervalos de 1 minuto) para eliminar la materia orgánica presente.

2. Cepillar cinco veces el interior del enfriador (paredes, base), incluyendo las puertas de vidrio, con la solución detergente durante los 5 minutos de contacto (intervalos de 1 minuto) para eliminar la materia orgánica presente.



3. Aclarar el interior del enfriador con un trapo de micro fibra húmedo hasta retirar todo el detergente.



 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD OPERACIONAL		
	EQUIPO: ENFRIADOR VERTICAL	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 3/3
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

4. Secar con otro trapo de micro fibra limpio.



5. Enjuagar las rejillas a chorro de agua, secar con un trapo de micro fibra limpio.

6. Con un atomizador aplicar desinfectante a las rejillas, paredes y base, 3 atomizaciones por 10 cm durante el tiempo de contacto 2 minutos la aspersion debe ser constante durante ese tiempo.

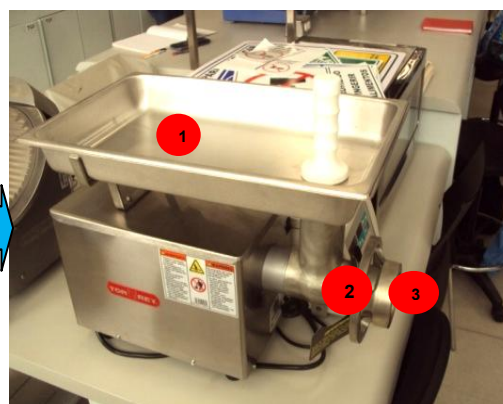
7. Registrar actividad en el formulario correspondiente.

Una vez validados los POES Pre-operacionales, se aplicaron los POES Post- operacionales en los equipos de laboratorio, bajo las condiciones de los POES llamadas "C".

Los resultados identificados en zona de precaución presentados en el cuadro 16 fueron dos para la cortadora Cutter y uno para el molino de carne; ninguno de estos resultados se encontró en el valor M del plan de muestreo (*Codex Alimentarius*), que fue de ≥ 3.0 equivalente a la zona de rechazo del luminómetro; es decir estos valores son aceptables de acuerdo al plan de muestreo.

Cuadro 16 Resultados de luminómetro procedimiento pos-operacional C

Procedimiento	Post-Operacional C	
Equipo	Punto de Muestreo	Zona Limpieza
Molino de Carne TORRey M-12-FS	Charola	2.3
	Cabezal	2.5
	Salida del cabezal	2.2
Rebanadora TORRey 55-300	Plancha	2.2
	Cuchilla	2.4
	Carro	1.8
Cámara Climática	Puerta de cristal	2.3
	Rejilla	1.6
	Pared	1.4
Cortadora Cutter Hobart	Plato	2.8
	Tapa	2.6
	Cuchillas	2





Es importante mencionar que la materia orgánica en los puntos de muestreo mencionados fue mayor después de que se utilizó el equipo, pues se encontraron restos de carne en todo el equipo y fue más complicado remover la materia orgánica.

En esta etapa del proyecto se volvieron a evaluar los POES operacionales del congelador horizontal y del enfriador vertical resultados del cuadro 17. El procedimiento se colocó un apartado en donde se debe realizar una evaluación visual del equipo para aplicar la limpieza y

desinfección cuando fuese necesario, como se puede ver en la imagen, a un costado del cuadro, la carga de materia orgánica en el enfriador vertical era demasiada y fue difícil removerla por lo tanto en el POES también se incluye una periodicidad sustentada en la acumulación de suciedad en el equipo; a pesar de esto los resultados se mantuvieron por debajo de la zona de rechazo.

Cuadro 17 Resultados de luminómetro tercera aplicación operacional C


Procedimiento	Operacional C	
Equipo	Punto de Muestreo	Zona Limpieza
Congelador Horizontal	Lado izquierdo puerta	2.6
	Lado derecho puerta	1.9
	Pared	2.2
Enfriador Vertical	Base de enfriador	2.8
	Rejilla	2.9
	Pared	2.8

A continuación se presentan los POES post- operacionales ya validados de los equipos del laboratorio 7 de la UIM.

VII POES POST-OPERACIONAL DEL MOLINO DE CARNE TORREY M-12-FS

 <p>UNAM CUAUTILÁN</p>	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7						
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD POST-OPERACIONAL						
EQUIPO: MOLINO DE CARNE TORREY M-12-FS	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 1/4					
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:				
 <p>OBJETIVO: Describir los procedimientos de limpieza y desinfección, que aseguren que el molino de carne se encuentra libre de contaminantes físicos, químicos y biológicos, después de su uso en el laboratorio.</p> <p>RESPONSABLE Y AUTORIDAD: Toda aquella persona que hizo uso del equipo, debe respetar y cumplir este procedimiento, así como informar al responsable del laboratorio de cualquier desviación que impida el cumplimiento de estos lineamientos.</p> <p>FRECUENCIA: Después de que se utilice el equipo.</p>		MATERIALES NECESARIOS <ul style="list-style-type: none"> • 4 trapos de micro fibra • Cepillo de plástico con cerdas suaves y de 3 cm de largo • Atomizador de 250 ml • Recipiente de plástico con capacidad 500 ml • Tina de plástico con capacidad de 10L 					
		PRODUCTOS QUÍMICOS <table border="0"> <tr> <td>DT-BIO</td> <td>5.0% (v/v)</td> </tr> <tr> <td>DT-SANIXTEN</td> <td>400 ppm</td> </tr> </table>		DT-BIO	5.0% (v/v)	DT-SANIXTEN	400 ppm
		DT-BIO	5.0% (v/v)				
		DT-SANIXTEN	400 ppm				
MEDIDAS DE SEGURIDAD <p style="text-align: center;">OPERARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bata • Lentes de seguridad • Guantes de látex • Tener precaución con la navaja, partes con filo • Cerciorarse de que el equipo este desconectado de la energía eléctrica <p style="text-align: center;">EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • No lavar a chorro de agua 							
							

 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD POST-OPERACIONAL		
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	EQUIPO: MOLINO DE CARNE TORREY M-12-FS	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 2/4
	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

DESARROLLO

1. Retirar la charola separándola del molino tirando hacia arriba.



2. Girar hacia la izquierda la perilla del cabezal que se encuentra debajo del soporte hasta sacarla por completo.



3. Una vez separada la perilla, jalar el cabezal que soporta la charola para que pueda ser retirado.





UNAM
CUAUTITLÁN

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
LABORATORIO 7**

**PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD
POST-OPERACIONAL**

EQUIPO: MOLINO DE
CARNE TORREY M-12-FS

CÓDIGO:
POES/L7/PS-000

PÁGINA: 3/4

**FECHA DE
ELABORACIÓN:**
dd/mm/aaaa

ELABORÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:

4. Desensamblar la tuerca del cabezal, el cedazo, la navaja y el gusano. Quitar primero el cedazo girándolo hacia la izquierda, hasta separarlo totalmente; sacar manualmente el resto de las piezas.



5. Para lavar el gabinete utilizar un trapo de micro fibra con solución detergente hasta eliminar los restos de materia orgánica o polvo, aclarar con otro trapo húmedo y secar. **No lavar a chorro de agua ni sumergirlo.**



6. Introducir los componentes desmontables del molino en la tina por 5 minutos y cepillar cinco veces durante los 5 min de contacto (intervalos de 1 minuto), cepillar la charola por separado en una tarja el mismo tiempo bajo las mismas condiciones.





**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
LABORATORIO 7**

**PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD
POST-OPERACIONAL**

EQUIPO: MOLINO DE
CARNE TORREY M-12-FS

CÓDIGO:
POES/L7/PS-000

PÁGINA: 4/4

**FECHA DE
ELABORACIÓN:**
dd/mm/aaaa

ELABORÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:

7. Retirar los componentes de la tina con detergente, enjuagar con agua y secar con un trapo de micro fibra limpio.



8. Con un atomizador aplicar desinfectante, tres atomizaciones cada atomización alcanza 10 cm, a los componentes por 2 minutos la aspersion debe ser constante durante ese tiempo.



9. Dejar secar a temperatura ambiente en un superficie limpia.

10. Lubricar la arandela de nylon y ensamblar las piezas siguiendo el orden inverso de los pasos anteriores.

11. Limpiar con un trapo de micro fibra el mueble o mesa donde se encuentre el equipo.

12. Registrar actividad en el formulario correspondiente.

VIII POES POST-OPERACIONAL REBANADORA TORRey 55-300

 <p>UNAM CUAUTILÁN</p>	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA						
	LABORATORIO 7						
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD POST-OPERACIONAL						
	EQUIPO: REBANADORA TORRey 55-300	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 1/4				
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:				
<div style="text-align: center;">  </div> <p>OBJETIVO: Describir los procedimientos de limpieza y desinfección, que aseguren que la cortadora se encuentra libre de contaminantes físicos, químicos y biológicos, después de su uso en el laboratorio.</p> <p>RESPONSABLE Y AUTORIDAD: Toda aquella persona que hizo uso del equipo, debe respetar y cumplir este procedimiento, así como informar al responsable del laboratorio de cualquier desviación que impida el cumplimiento de estos lineamientos.</p> <p>FRECUENCIA: Después de que se utilice el equipo.</p>		MATERIALES NECESARIOS					
		<ul style="list-style-type: none"> • 4 trapos de micro fibra • Cepillo de plástico con cerdas suaves y 3 cm de largo • Atomizador de 250 ml • Recipiente de plástico con capacidad 500 ml 					
		PRODUCTOS QUÍMICOS					
		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">DT-BIO</td> <td style="text-align: right;">5.0% (v/v)</td> </tr> <tr> <td>DT.SANIXTEN</td> <td style="text-align: right;">400 ppm</td> </tr> </table>		DT-BIO	5.0% (v/v)	DT.SANIXTEN	400 ppm
		DT-BIO	5.0% (v/v)				
DT.SANIXTEN	400 ppm						
MEDIDAS DE SEGURIDAD							
OPERARIO							
<ul style="list-style-type: none"> • Bata • Lentes de seguridad • Guantes de látex • Tener precaución con la navaja, partes con filo • Cerciorarse de que el equipo este desconectado de la energía eléctrica 							
EQUIPO							
<ul style="list-style-type: none"> • No lavar a chorro de agua 							
							



UNAM
CUAUTILÁN

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
LABORATORIO 7**

**PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD
POST-OPERACIONAL**

EQUIPO: REBANADORA
TORRey 55-300

CÓDIGO:
POES/L7/PS-000

PÁGINA: 2/4

**FECHA DE
ELABORACIÓN:**
dd/mm/aaaa

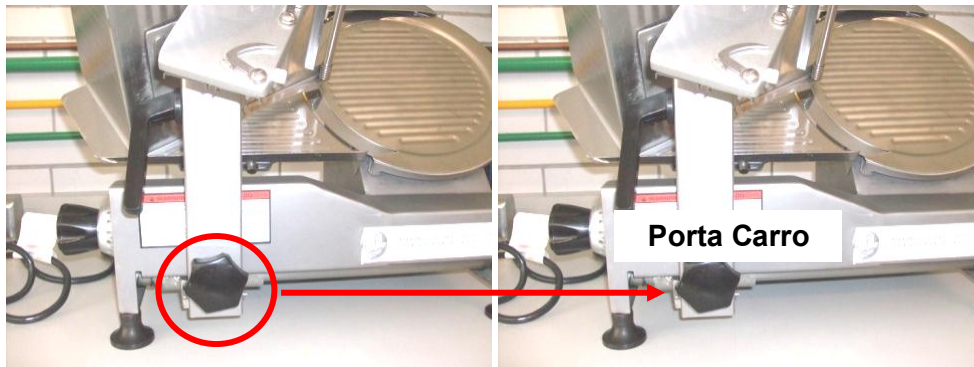
ELABORÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:

DESARROLLO

1. Girar hacia la izquierda la perilla del porta carro, ésta no sale por completo sólo libera el porta carro.




2. Realizar una limpieza mecánica previa para retirar la mayor parte de residuos orgánicos, para posteriormente cepillar cinco veces horizontalmente, el porta carro (no olvidar la parte inferior) con la solución detergente durante los 5 minutos de contacto (intervalos de 1 mnuto), aclarar con un trapo de micro fibra húmedo y con otro secar.

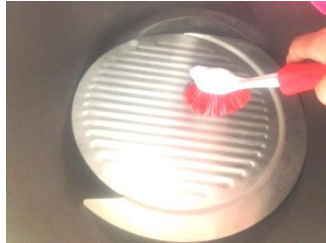


3. Girar hacia la izquierda la perilla del plato para liberarlo. Esta perilla se ubica en la parte posterior de la rebanadora.

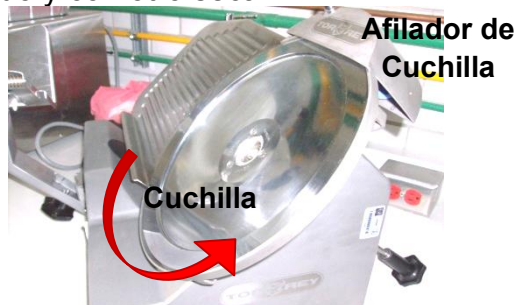


 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD POST-OPERACIONAL		
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	EQUIPO: REBANADORA TORRey 55-300	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 3/4
	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

4. Cepillar el plato con la solución detergente cinco veces durante los 5 minutos de contacto (intervalos de 1 minuto), enjuagar con agua, secar con un trapo de micro fibra.



5. Al liberar el plato, la cuchilla queda expuesta para poder limpiarse, **No lavar a chorro de agua ni sumergirla**. Cepillar cinco veces, el área de la cuchilla con la solución detergente durante los 5 minutos de contacto (intervalos de 1 minuto), enjuagar con un trapo húmedo y con otro secar.



6. Realizar una inspección visual a la caja del afilador para determinar si requiere limpieza; se debe girar hacia la izquierda la perilla de la caja del afilador y jalar el afilador hacia arriba.





**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
LABORATORIO 7**

**PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD
POST-OPERACIONAL**

EQUIPO: REBANADORA
TORRey 55-300

CÓDIGO:
POES/L7/PS-000

PÁGINA: 4/4

**FECHA DE
ELABORACIÓN:**
dd/mm/aaaa

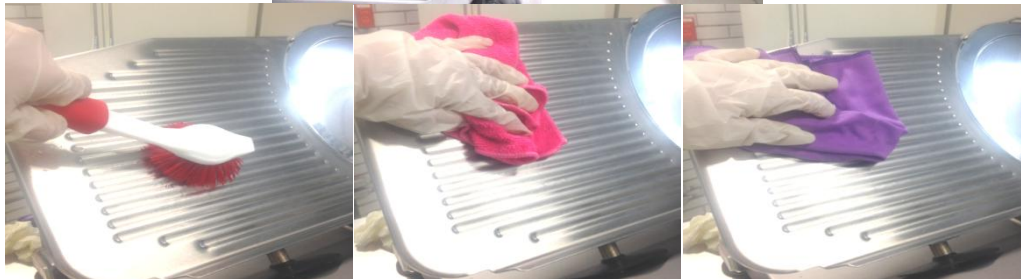
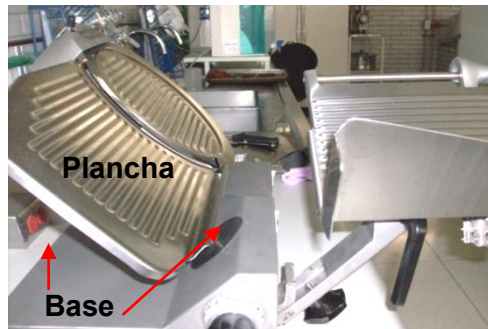
ELABORÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:

7. Con un trapo de micro fibra y la solución detergente tallar toda el área del afilador hasta eliminar por completo la materia orgánica; con un trapo húmedo aclarar y con otro secar.

8. Cepillar cinco veces la plancha y la base de la rebanadora con la solución detergente, durante los 5 minutos de contacto. Aclarar con un trapo de micro fibra húmedo y con otro secar



9. Con un atomizador aplicar desinfectante, 3 atomizaciones en 10 cm, a los componentes por 2 minutos la aspersion debe ser constante durante ese tiempo.



10. Proceder al ensamble de las piezas siguiendo el orden inverso a los pasos anteriores.

11. Registrar actividad en el formulario correspondiente.

IX POES POST-OPERACIONAL DE LA CÁMARA CLIMÁTICA

 <p>UNAM CUAUTILÁN</p>	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA				
	LABORATORIO 7				
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD POST-OPERACIONAL				
	EQUIPO: CÁMARA CLIMÁTICA	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 1/3		
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:		
		MATERIALES NECESARIOS			
<p>OBJETIVO: Describir los procedimientos de limpieza y desinfección, que aseguren que la cámara climática se encuentra libre de contaminantes físicos, químicos y biológicos, después de su uso en el laboratorio.</p> <p>RESPONSABLE Y AUTORIDAD: El responsable es toda aquella persona que hizo uso del equipo y debe respetar y cumplir este procedimiento, así como informar al responsable del laboratorio de cualquier desviación que impida el cumplimiento de estos lineamientos.</p> <p>FRECUENCIA: Después de que se utilice el equipo.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 4 trapos de micro fibra • 1 trapo de algodón • Recipiente de plástico con capacidad 500 ml 			
		PRODUCTOS QUÍMICOS			
		<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">DT-BIO</td> <td>5.0% (v/v)</td> </tr> <tr> <td>DT-SANIXTEN</td> <td>400 ppm</td> </tr> </table>		DT-BIO	5.0% (v/v)
DT-BIO	5.0% (v/v)				
DT-SANIXTEN	400 ppm				
<p>MEDIDAS DE SEGURIDAD</p> <p style="text-align: center;">OPERARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bata • Lentes de seguridad • Guantes de látex • Cerciorarse de que el equipo este desconectado de la energía eléctrica <p style="text-align: center;">EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • No lavar a chorro de agua • Asegurarse que la cámara se encuentre vacía • Dejar completamente seco el interior de la cámara 					



UNAM
CUAUTITLÁN

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
LABORATORIO 7**

**PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD
POST-OPERACIONAL**

EQUIPO:CÁMARA
CLIMÁTICA

CÓDIGO:
POES/L7/PS-000

PÁGINA: 2/3

**FECHA DE
ELABORACIÓN:**
dd/mm/aaaa

ELABORÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:


DESARROLLO

1. Abrir la puerta de la cámara, empujando el tirador de la puerta hacia abajo.



2. Humedecer un trapo de micro fibra con la solución detergente y limpiar el interior de la cámara climática, paredes, base y puerta de vidrio, realizar esta actividad cinco veces durante el tiempo de contacto; enjuagar el trapo de micro fibra y volver a humedecer con detergente para asegurar la limpieza, el tiempo de contacto es de 5 min (intervalos de 1 minuto).



 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD POST-OPERACIONAL		
	EQUIPO: CÁMARA CLIMÁTICA	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 3/3
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

3. Aclarar el interior de la cámara climática con un trapo húmedo. Se debe asegurar que el detergente fue removido por completo.



4. Secar con otro trapo limpio. Es importante para el funcionamiento que la cámara Climática permanezca completamente seca.

5. Con un trapo húmedo aplicar desinfectante al interior de la cámara por 2 minutos; repartir el desinfectante para no generar acumulación de humedad dentro de la cámara.




6. Es importante que la cámara climática este completamente seca antes de cerrarla o utilizarla.

7. Cerrar la puerta de la cámara, empujando el tirador de la puerta hacia arriba.

8. Registrar actividad en el formulario correspondiente.

X POES POST-OPERACIONAL CORTADORA CUTTER

 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA		
	LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD POST-OPERACIONAL		
	EQUIPO: CORTADORA CUTTER	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 1/4
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:



OBJETIVO: Describir los procedimientos de limpieza y desinfección, que aseguren que la cortadora se encuentra libre de contaminantes físicos, químicos y biológicos, después de su uso en el laboratorio.

RESPONSABLE Y AUTORIDAD: Toda aquella persona que hizo uso del equipo, debe respetar y cumplir este procedimiento, así como informar al responsable del laboratorio de cualquier desviación que impida el cumplimiento de estos lineamientos.

FRECUENCIA: Después de que se utilice el equipo.

MATERIALES NECESARIOS

- 4 trapos de micro fibra
- Cepillo de plástico con cerdas suaves y de 3 cm largo
- Atomizador de 250 ml
- Recipiente de plástico con capacidad 500 ml

PRODUCTOS QUÍMICOS

DT-BIO	5.0% (v/v)
DT-SANIXTEN	400 ppm

MEDIDAS DE SEGURIDAD


OPERARIO

- Bata
- Lentes de seguridad
- Guantes de látex
- Tener precaución con las cuchillas, partes con filo
- Cerciorarse de que el equipo este desconectado de la energía eléctrica

EQUIPO

- No lavar a chorro de agua
- No mover las cuchillas pues se pueden desnivelar y dañar el plato



 UNAM CUAUTITLÁN	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA LABORATORIO 7		
	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD POST-OPERACIONAL		
FECHA DE ELABORACIÓN: dd/mm/aaaa	EQUIPO: CORTADORA CUTTER	CÓDIGO: POES/L7/PS-000	PÁGINA: 2/4
	ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:

DESARROLLO

1. Gira la perilla, que se encuentra en la parte posterior del equipo, hacia la izquierda para abrir el equipo, dejando expuestas las cuchillas.



2. Retirar con la mano la materia orgánica más gruesa para después cepillar cinco veces, la tapa con la solución detergente, durante el tiempo de contacto de 5 minutos (intervalos de 1 minuto).



3. Aclarar con un trapo de micro fibra húmedo y secar con otro limpio.





UNAM
CUAUTITLÁN

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
LABORATORIO 7**

**PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD
POST-OPERACIONAL**

**EQUIPO: CORTADORA
CUTTER**

**CÓDIGO:
POES/L7/PS-000**

PÁGINA: 3/4

**FECHA DE
ELABORACIÓN:**
dd/mm/aaaa

ELABORÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:

4. Cepillar cinco veces, el plato con la solución detergente, durante el tiempo de contacto de 5 minutos (intervalos de 1 minuto), debe tenerse precaución con las cuchillas ya que el plato se encuentra muy cercano a ellas; aclarar con un trapo de micro fibra húmedo y con otro secar.



5. Cepillar con la solución detergente cinco veces, tener mucha precaución, las cuchillas de la cortadora, durante el tiempo de contacto de 5 minutos (intervalos de 1 minuto), aclarar con un trapo húmedo y con otro secar.



6. Limpiar con un trapo de micro fibra y solución detergente, la base del equipo, hasta eliminar cualquier resto de polvo o materia orgánica, aclarar con un trapo húmedo y con otro secar.





**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
LABORATORIO 7**

**PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO DE SANIDAD
POST-OPERACIONAL**

EQUIPO: CORTADORA
CUTTER

CÓDIGO:
POES/L7/PS-000

PÁGINA: 4/4

**FECHA DE
ELABORACIÓN:**
dd/mm/aaaa

ELABORÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:

7. Con un atomizador aplicar desinfectante, tres atomizaciones por 10 cm, tiempo de contacto 2 minutos la aspersión debe ser constante durante ese tiempo.



8. Bajar la tapa y girar la perilla hacia el lado derecho; con todo el equipo de seguridad.

9. Registrar actividad en el formulario correspondiente.

Con los resultados (cuadro 18) se verificó el procedimiento de limpieza, donde se observa más claramente la mejora de los resultados con forme las modificaciones realizadas. Se plantean los resultados de acuerdo al diagrama de la metodología experimental donde al molino de carne se le aplico la propuesta B y posteriormente la C para los procedimientos Pre- y Post-operacionales.

Se identifica claramente la mejoría que se tuvo de la propuesta B a la propuesta C, así como la aplicación de un Post, que presento resultados con una desviación pequeña entre los puntos de muestreo y las aplicaciones realizadas.

Cuadro 18 Resultados de luminómetro POES del molino de Carne TORRey M-12-FS

Equipo	Punto de muestreo	Procedimiento			Desviación estándar
		Pre-Operacional B	Pre-Operacional C	Post-Operacional C	
Molino de Carne TORRey M-12-FS	Charola	3.2	2.1	2.3	0.59
	Cabezal	2	2	2.5	0.29
	Salida del cabezal	1.3	2.1	2.2	0.49

En la figura 33 se representa el comportamiento de cada uno de los puntos de muestreo para las aplicaciones, donde podemos ver que la Charola tiene valores en zona de precaución por lo que se debe tener especial cuidado al momento de cepillar el equipo.

Por lo complejo de la forma del cabezal y el tipo de proceso que se llevó a cabo en esta parte del molino, remover la materia orgánica fue complicado sin embargo el resultado en el POES Post-Operacional para este punto estuvo en zona de precaución.

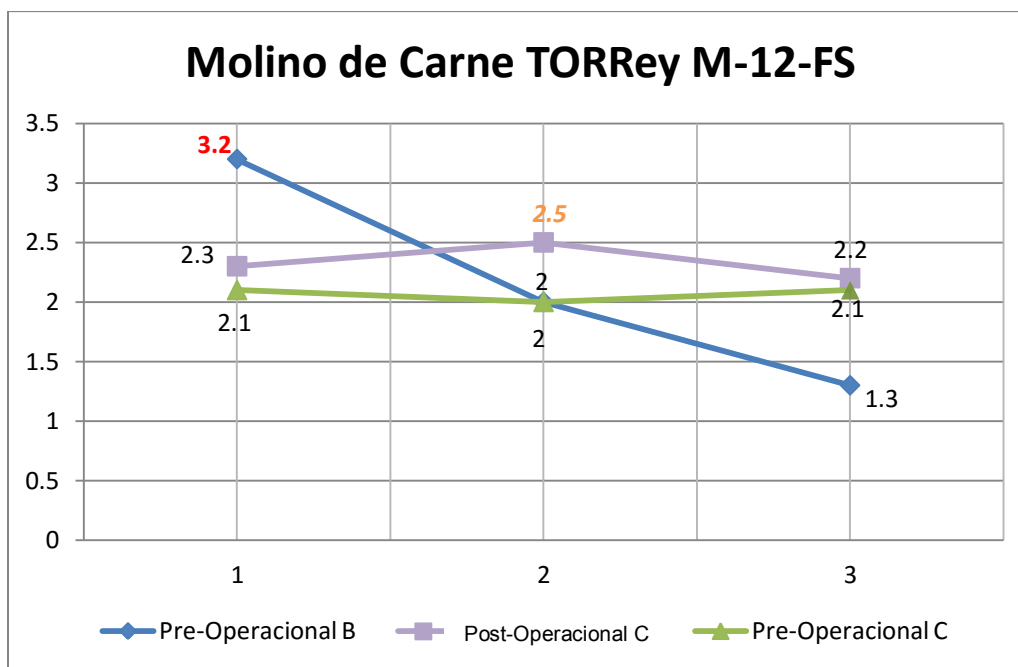


Figura 34 Resultados de luminómetro POES del Molino de Carne TORRey M-12-FS

A la rebanadora se le aplicó la primera propuesta de POES Pre-Operacional "A", los resultados estuvieron en la zona de rechazo y en precaución; en comparación con el Pre-Operacional bajo las condiciones C solo se obtuvo un dato en precaución.

Los resultados del POES Post-Operacional no se encontraron en zona de precaución, lo que mostró que el procedimiento fue satisfactorio para la limpieza y desinfección; como se observa en la desviación estándar (cuadro 19) se puede interpretar como la mejora en la limpieza de este punto de muestreo.

Cuadro 19 Resultados de luminómetro POES de la rebanadora TORRey 55-300

Equipo	Punto de muestreo	Procedimiento			Desviación estándar
		Pre-Operacional A	Pre-Operacional C	Post-Operacional C	
Rebanadora TORRey 55-300	Plancha	2.6	2.3	2.2	0.21
	Cuchilla	1.6	2.2	2.4	0.42
	Carro	3.1	2.7	1.8	0.67

En la figura 34 se puede identificar el punto de muestreo tres (carro), donde presenta mayor suciedad y por lo tanto se debe tener mayor cuidado al momento de la limpieza; otro punto importante en este equipo que no fue un punto de muestreo es el afilador de la cuchilla (figura 35) ya que genera un foco de contaminación cruzada por la acumulación de producto, por esta razón se agregó al procedimiento por la cantidad de producto que se encontró en esta zona, por la falta de desmonte de la pieza.

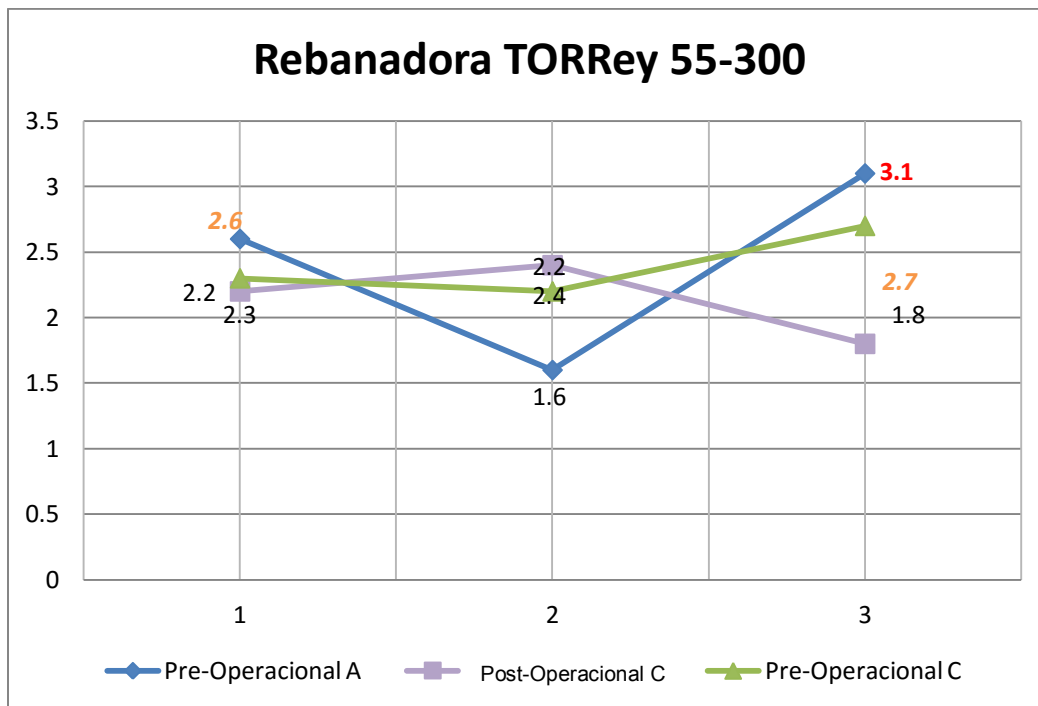


Figura 35 Resultados de luminómetro POES de la Rebanadora TORRey 55-300



Figura 36 Afilador de cuchilla antes del POES

Para la limpieza de la cámara climática no se utilizó cepillo pues el equipo es muy delicado y cepillarlo puede haberlo dañado, con la segunda aplicación del POES pre-operacional el equipo no presentó ningún resultado en zona de precaución y para la aplicación del procedimiento post-operacional presento resultados aun más bajos que en el procedimiento anterior, esto se interpreta con la desviación estándar (cuadro 20).

Cuadro 20 Resultados de luminómetro POES de la Cámara Climática

Equipo	Punto de muestreo	Procedimiento			Desviación estándar
		Pre-Operacional B	Pre-Operacional C	Post-Operacional C	
Cámara Climática	Puerta de cristal	2.3	2.2	2.3	0.44
	Rejilla	2.5	2.3	1.6	0.47
	Pared	1.6	1.5	1.4	0.10

Este equipo junto con el molino de carne se les aplicó la propuesta B, los resultados de este equipo se mantuvieron en la zona de limpieza en los POES Pre-Operacionales y Post-Operacionales (Figura 36), la pared del equipo tuvo resultados similares lo que se corrobora con la desviación estándar.

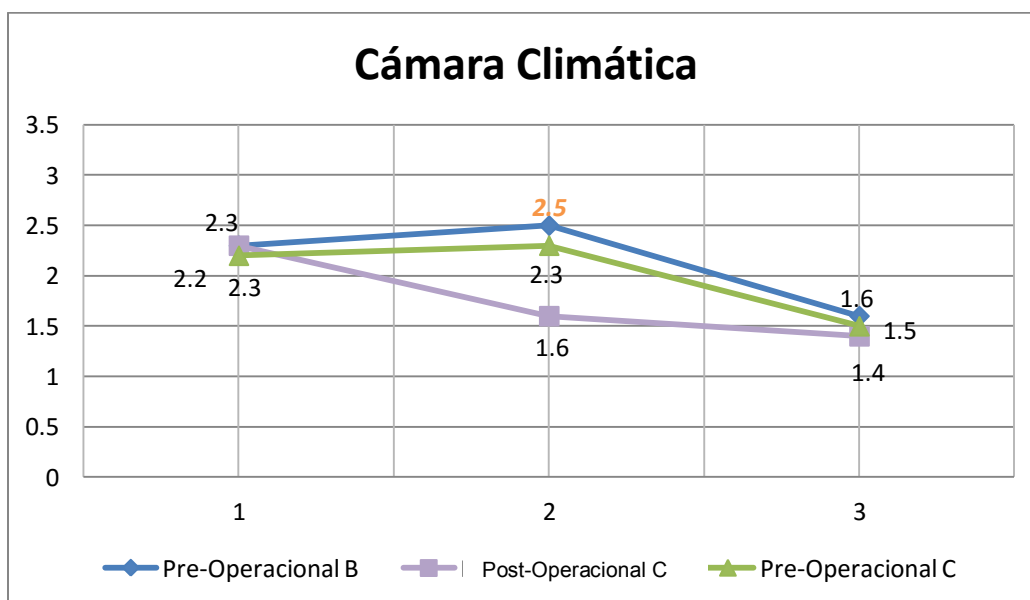


Figura 37 Resultados luminómetro POES de la Cámara Climática

La cortadora Cutter fue el equipo que ayudo a definir las condiciones que se utilizaron para los demás equipos analizando los resultados (cuadro 21), en los puntos de muestreo uno y dos que son el plato y la tapa respectivamente se debió tener mucho cuidado en la limpieza y retirar toda la materia orgánica gruesa para poder aplicar el procedimiento para no rebasar los límites de la zona de limpieza del luminómetro.

Las aplicaciones de los POES se realizaron bajo las condiciones C, respecto a las cuchillas la desviación estándar fue cero, es decir que los resultados en este punto no cambiaron (figura 37), resultado que se buscaba ya que al momento de aplicar de una manera estandarizada los procedimientos de limpieza siempre se obtendrá un equipo limpio y desinfectado, listo para utilizarse.

Cuadro 21 Resultados de luminómetro POES de la Cortadora Cutter Hobart

Equipo	Punto de muestreo	Procedimiento			Desviación estándar
		Pre-Operacional C	Pre-Operacional C	Post-Operacional C	
Cortadora Cutter	Plato	2.4	2.1	2.8	0.35
	Tapa	2.2	1.9	2.6	0.35
	Cuchillas	2	2	2	0

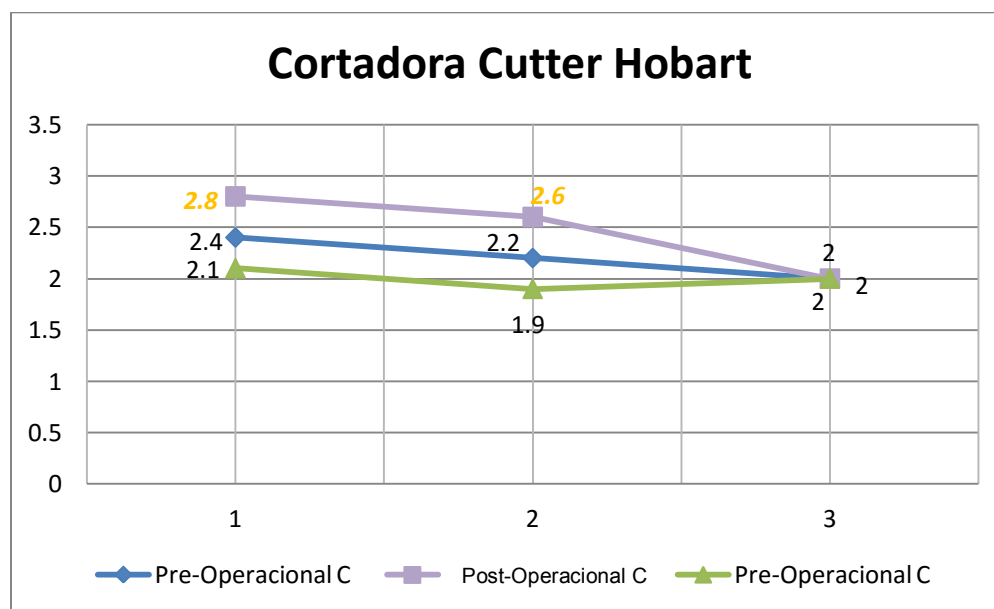


Figura 38 Resultados luminómetro POES de la Cortadora Cutter Hobart

Para los siguientes dos equipos no se desarrolló un procedimiento pre y post pues estos equipos están en constante uso en el laboratorio, al igual que en los equipos anteriores se identifica claramente cómo mejoran los resultados del luminómetro con los ajustes de aplicación (cuadro 22) .

Cuadro 22 Resultados de luminómetro POES del congelador horizontal

Equipo	Punto de muestreo	Procedimiento			Desviación estándar
		Operacional A	Operacional C	Operacional C	
Congelador Horizontal	Lado izquierdo puerta	2.9	2.7	2.6	0.26
	Lado derecho puerta	2.9	2.2	1.9	0.51
	Pared	3.1	2.3	2.2	0.49

Se obtienen resultados de limpieza y riesgo en el congelador horizontal (figura 38), no existió cambio significativo como en los otros puntos. La inspección visual para definir la aplicación del procedimiento es esencial en cuanto a la materia orgánica presente.

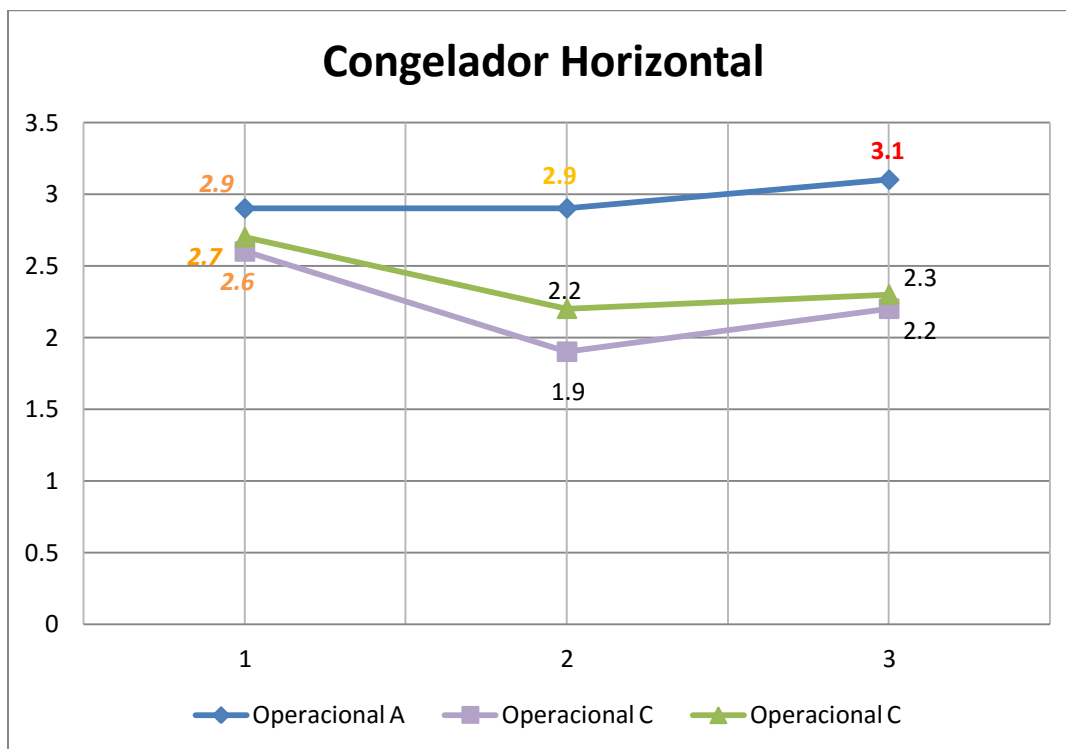


Figura 39 Resultados de luminómetro POES del Congelador horizontal

Para el enfriador vertical las tres aplicaciones fueron bajo las mismas condiciones, las establecidas para todos los equipos; es decir para este equipo no hubo aplicación de procedimiento con las condiciones iniciales. Los resultados de las dos primeras aplicaciones fueron satisfactorios pues ningún dato se encontró en zona de rechazo o precaución (cuadro 23), sin embargo la ultima aplicación presento datos en la zona de precaución muy próximos a la zona de rechazo esto puede ser por dos motivos el primero que el área donde se realizó el muestreo estaba demasiado sucia comparada con las áreas donde se habían realizado los muestreos de las aplicaciones anteriores, y la otra que el cepillado no fue suficiente para retirar toda la suciedad que tenia acumulada el equipo.

Cuadro 23 Resultados de luminómetro POES del congelador horizontal.

Equipo	Punto de muestreo	Procedimiento			Desviación estándar
		Operacional C	Operacional C	Operacional C	
Enfriador Vertical	Base del refrigerador	2.2	1.3	2.8	0.75
	Rejilla	2	1.7	2.9	0.62
	Pared	2.3	1.3	2.8	0.76

Como en el congelador horizontal la valoración visual para identificar la materia orgánica es fundamental para que los resultados del procedimiento no se dispararan a la zona de riesgo (figura 39) y mantener los procedimientos de forma estandarizada.

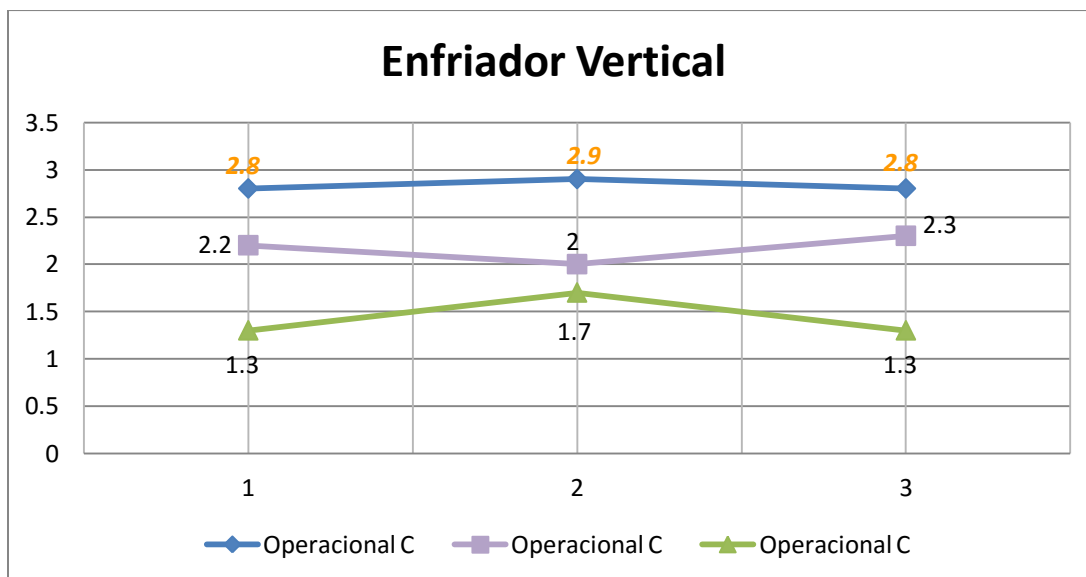


Figura 40 Resultados de luminómetro POES del Enfriador Vertical

3.1 Análisis Estadístico

Debido a al tipo de muestreo, sólo se realizó el análisis estadístico al congelador horizontal y al enfriador vertical, debido a que en los tres puntos de muestreo las condiciones de exposición al medio ambiente, contacto con alimentos, procedimiento de aplicación e incluso manipulación del operador son similares se puede determinar si los resultados son diferentes estadísticamente entre las aplicaciones.

Para el análisis se nombró a las aplicaciones de la propuesta C como C' o C".

Respecto al ANOVA con prueba Tukey (cuadro 24) los resultado de la aplicación de los procedimiento es significativamente diferente, es decir los ajustes realizados marcan una diferencia entre el estado inicial de la limpieza y la tercera aplicación C' diferencias importantes por lo que realizar el segundo ajuste fue óptimo; lo que se traduce en una limpieza eficiente del equipo bajo las condiciones finales.

Cuadro 24 Análisis de Tukey para el congelador horizontal

Equipo	Procedimiento		
	Operacional A	Operacional C	Operacional C'
Congelador Horizontal	$\bar{x} = 3.0 \pm 0.12^a$	$\bar{x} = 2.4 \pm 0.26^{ab}$	$\bar{x} = 2.2 \pm 0.35^c$

El gráfico (figura 40) representativo de las diferencias estadísticas entre la aplicación de los procedimientos, un valor estadísticamente diferente en este tipo de gráficos se identifica cuando una interacción no cuenta con un valor 0 como se ve en la relación C'-A, estos gráficos representan los subíndices a, ab y b en el cuadro 24 para conocer las interacciones que son diferentes y las que no lo son.

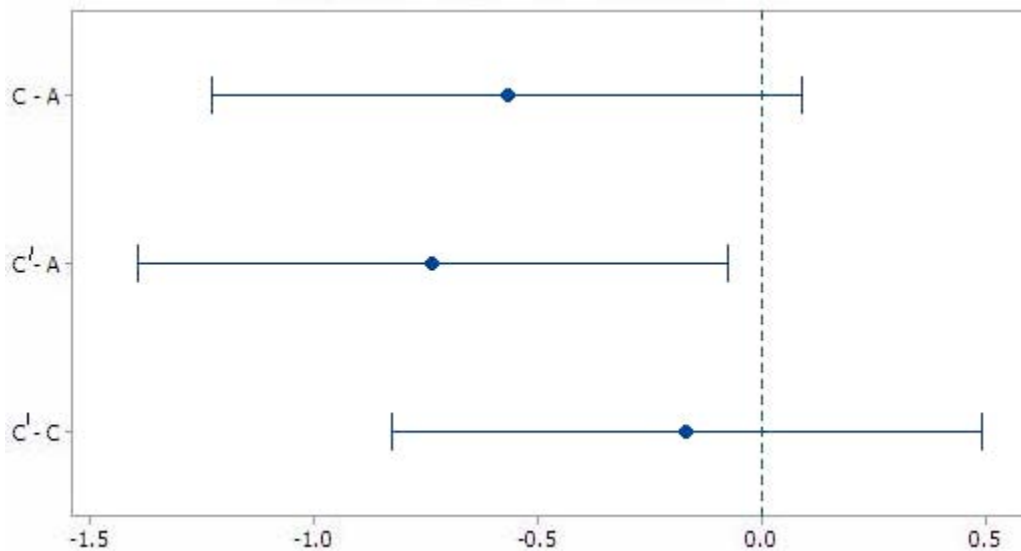


Figura 41 Gráfico del análisis Tukey para el congelador horizontal

Los valores de la media y la desviación estándar (cuadro 25) para las tres aplicaciones observaron diferencias significativas, por lo que realizados los ajustes mejora la limpieza en el equipo y disminuyó la materia orgánica en áreas del equipo donde fue visiblemente alta.

Cuadro 25 Análisis de Tukey para el enfriador vertical

Equipo	Procedimiento		
	Operacional C	Operacional C'	Operacional C''
Enfriador vertical	$\bar{x} = 2.8 \pm 0.06^a$	$\bar{x} = 1.4 \pm 0.23^b$	$\bar{x} = 2.2 \pm 0.15^c$

El valor promedio es más bajo en la segunda aplicación pues se pudieron a ver mejorado las condiciones de los puntos de muestreo con la primera aplicación y para la tercera aplicación la carga de materia orgánica fue mayor por el tiempo de reposo sin embargo con este ajuste en el procedimiento se logra obtener diferencia a las iniciales, por lo tanto el equipo se mantiene limpio, los subíndices a, b y c se muestran gráficamente en la figura 41 donde no se observa ningún valor de "0" en las interacciones.

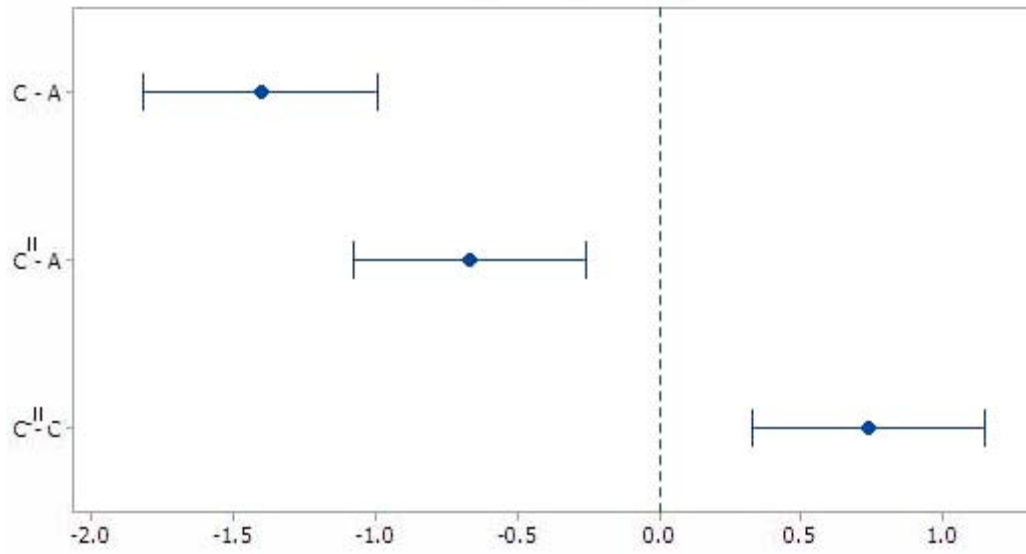


Figura 42 Gráfico de análisis Tukey del enfriador vertical

4 Conclusiones

Mediante la investigación bibliográfica se logró reconocer el tipo de suciedad y materia orgánica presente en los equipos de cárnicos, con esta información se seleccionó el detergente neutro que removió grasa y proteína y el desinfectante de sales cuaternarias de amonio que no necesitó enjuague y mantiene su acción antibacteriana por más tiempo, que se requiere por el tiempo de uso del equipo; por lo que también la recomendación para evitar acumulación de polvo es confeccionar fundas para cada equipo.

Se logró el desarrollo de los POES Pre, Post y operacionales de los equipos de cárnicos, considerando variables como concentración de detergente neutro y desinfectante, tiempo de contacto de cada uno de ellos y técnica de tallado, consideraciones del fabricante sin omitir detalles que pudieran afectar a la inocuidad de los alimentos.

El estudio acerca de la prueba de bioluminiscencia y las condiciones específicas de la misma y del equipo Lightning MVP™, como el muestreo, determinaron las zonas de limpieza y suciedad de los equipos, mismos que determinaron el desarrollo de los POES.

De acuerdo con los resultados de la evaluación de la limpieza en los equipos se lograron realizar tres ajustes hasta que se encontró la técnica adecuada, para mantenerlos en la zona de limpieza.

Una vez analizados los resultados se fijaron los POES y se volvieron a aplicar y a evaluar para validar que la técnica desarrollada en los procedimientos es adecuada en cada aplicación.

Debido a que la escala de limpieza es puntual y no en intervalos de cantidad de ATP el análisis estadístico se volvió complicado, sin embargo se realizó el análisis de los POES operacionales donde se tuvieron más repeticiones que se pueden comparar, en donde se vio que los equipos se mantienen limpios con estos POES.

Bibliografía

1. Academia del área de plantas piloto de alimentos, (2004). *Tecnología de alimentos*. Limusa, 2ª Edición, México.
2. AOAC, (2005). *Official Methods of Analysis*, 2009.03 *Salmonella* in foods and Environmental Surface 18th Edition, USA.
3. Amerling Carolina. (2001). *Tecnología de la carne antología*. UNED, 1ª Edición, Costa Rica.
4. Adams M.R. y Moss M.D. (1997). *Microbiología de los alimentos*. 4ª Edición, Acribia, Zaragoza España.
5. Baptista P. (2003). *Higienização de equipamentos e instalações na indústria agro-alimentar*. 1ª Edição Estado Português e União Europeia: Consultoria em Formação integrada, LDA.
6. Carballo B., López de la Torre G., Madrid A. (2001). *Tecnología de la carne y de los productos cárnicos*. AMV Ediciones, 3ª Edición, España.
7. Cerda F.R., Dukhovich A.F., Estrada B.C., Gaona L.G.J., Garza G. Y., Ilyina A.D., Rodríguez M.J. (1998). *Sistema bioluminiscente Luciferina-Luciferasa de las luciérnagas. Parte 1: Propiedades bioquímicas y catalíticas de la enzima luciferasa*. *Journal of the Mexican Chemical Society*, Mayo-Junio **42**, (3) 99-108.
8. Comisión del Codex Alimentarius. (1997). *Código Internacional Recomendado de Prácticas Principios generales de higiene de los alimentos*. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias.Rev.3.
9. Comisión del Codex Alimentarius. (1999). *Directrices para la elaboración de acuerdos sobre sistemas de inspección y certificación de importaciones y exportaciones de alimentos*. CAC/GL 34-1999.
10. Comisión del Codex Alimentarius. (2003). *Código internacional de prácticas recomendado- Principios generales de higiene de los alimentos*. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4.
11. Codex Alimentarius. (2004). *Directrices generales sobre muestreo* CAC/GL 50-2004.
12. Codex Alimentarius. (2005). *Code of hygienic practice for meat* CAC/RCP 58-2005.
13. Dallos R.A. (2008). *Técnica de Bioluminiscencia del ATP en productos UHT*. 3M Food Safety.
14. Devenport K. (2008). *Nueva generación de luminómetros*. 3M microbiología. www.mexialimentos.com.mx
15. Donlan R.M. (2002). *Biofilms: microbial life on surfaces*. *Emerging infectious Diseases* **8**(9) 46-53
16. Escobar García Cirenía. (2008). *Estudio comparativo de algunos parámetros de calidad y determinación de la composición química entre la carne de res de EE.UU. y la carne de res de Costa Rica*. Tesis de licenciatura. F.E.S.C. UNAM México.
17. Food and Drug Administration. (2014) *21CFR110 Subpart B-- Food for Human Consumption*. Department of Health and Human Services.
18. Feldman P, Santin C, Echeverry S. (2001). *Bioluminiscencia*. Argentina, Centro de información sobre alimentos (boletín no. 5).

19. Food and Agriculture Organization. (2007) Organización Mundial de la Salud. *Estudio FAO alimentación y nutrición*. Directrices FAO/OMS para los gobiernos sobre la aplicación del sistema APPCC en empresas alimentarias pequeñas y/o menos desarrolladas FAO/OMS 2007.
20. Food Marketing Institute (FMI) **a**, (2008). *Implementing SQF 2000 Systems*. Arlington, USA
21. Food Marketing Institute (FMI) **b**, (2008). *SQF Systems training Course*. Arlington, USA.
22. Forsythe S.J. y Hayes P.R. (1998). *Food hygiene, microbiology and HACCP*. Aspen Publication, 3ª Edición, E.U.A.
23. García Cortés Efraín. (2010) *Medición de la eficiencia, antibacteriana del programa de limpieza y desinfección de la mesa de despiece en una planta empacadora de carnes frías de la ciudad de México*. Tesis de licenciatura. F.E.S.C. UNAM México.
24. Guzmán San Martín Jesús. (2008). *Manual de procedimientos de operaciones estandarizadas de saneamiento (POES), para el área de proceso de bovinos del "Rastro frigorífico la Paz, S.A. de C.V.", en el municipio de Los Reyes, La Paz, Estado de México*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, México.
25. Gil Ángel. (2010). *Tratado de nutrición, Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Editorial médica Panamericana, 1ra Edición, España.
26. Hautzinger P. y Heinz G. (2007) *Meat processing technology, for small- to medium-scale producers*. FAO, Bangkok.
27. HAYES (1993). *Microbiología e higiene de los alimentos*. Acribia, 1ª Edición, España.
28. Hernández R.M. y Sastre G.A. (1999). *Tratado de nutrición*. Ediciones Díaz de Santos, 1ª Edición, Madrid España.
29. <http://4.bp.blogspot.com/-mLM76JOhXDo/Ty6ukl-2PwI/AAAAAAAAABWs/NGJLHDM37Cg/s1600/Bandas+Musculares.jpg>
30. ISO 9001:2008. (2008). *Sistemas de gestión de calidad, Requisitos*. Suiza.
31. ISO 19011-2011. (2011). *Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental*. Suiza.
32. Jay M James. (1992). *Microbiología moderna de los alimentos*. Editorial Acribia, 3ª edición, España.
33. Jaile J.M. (2000). *Higiene alimentaria en la industria cárnica*. Editorial Sant Julia. España.
34. Kumar C.G. y Anand S.K. (1998). *Significance of microbial biofilms in food industry: a review*. International Journal of Food Microbiology, (42) 9-27
35. Marriott Norman G. (2003). *Principios de higiene alimentaria*. Editorial Acribia, Zaragoza España.
36. Méndez GMC. (2000). *Manual de apoyo para entender e implementar el sistema HACCP*. 1ra edición Cd. Juárez Chihuahua, México.
37. Meráz Y. y Sánchez S. (2001). *Propuesta de un sistema de aseguramiento de calidad en una empresa de elaboración de cerveza*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Químico Industrial, Instituto Politécnico Nacional, México D.F.
38. Mora Medina Patricia. (1990). *Manual de procedimientos para la desinfección corriente terminal y preventiva aplicable en el centro de producción pecuaria*. Tesis de licenciatura, F.E.S.C U.N.A.M., México.

39. Morrison T.R. y Boyd N.R. (1998). *Química Orgánica*. E.U.A.: Addison Wesley Longman.
40. Mortimore, S. Wallace, C. (2004). *HACCP*. Acribia, Zaragoza España.
41. Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación 1 de Marzo de 2010.
42. Norma Oficial Mexicana NOM-009-ZOO-1994. Proceso sanitario de la carne. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación 25 de Octubre de 1994.
43. Norma Mexicana IMNC NMX-CC-9000-IMNC-2000. Sistemas de gestión de calidad, Fundamentos y vocabulario. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C.
44. O'Brien T.M. y Díaz A. (2004). Reporte del programa de sanidad agropecuario e inocuidad alimentaria. Perú, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
45. Pérez F. de V. J.(1994). *Gestión de la calidad empresarial*. Editorial ESIC, Madrid España.
46. Ramírez Mendoza José Antonio. (2011). *Diseño de plan de limpieza y desinfección como pre requisito para la implementación de un sistema de calidad en la industria restaurantera*. Facultad de Química. U.N.A.M., México.
47. Rivera Correa Karen A. (2011). *Evaluación de higiene por bioluminiscencia: comparación de la sensibilidad entre dos sistemas*. Tesis de licenciatura, Facultad de Química, U.N.A.M., México.
48. Saucedo Franco Carolina. (2008). *Propuesta para la estandarización de los procedimientos de limpieza y desinfección en el área de alimentos*. Tesis de licenciatura, Facultad de química, U.N.A.M., México.
49. Secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentación. (2006). *Dirección de promoción de la calidad de los alimentos Argentinos. Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES)*. (Boletín de Difusión). Buenos Aires, Argentina.
50. SAGARPA. (2014) *Manual de buenas prácticas pecuarias y de manufactura para establecimientos de sacrificio de bovinos tipo inspección federal*. México.
51. Secretaria de Salud. (1992). *Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad*. Primera edición.
52. Secretaria de Salud. (1994) *Aplicación del análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos en la elaboración de productos cárnicos*. Primera edición.
53. SENASICA. (2009). Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimiento Operacional de Sanitización Estándar para la industria Empacadora no TIF de carnes Frías y embutido. México: Consejo Mexicano de la Carne.
54. Simões M., Simões L.C. y Vieira M.J. (2009) *A review of current and emergent biofilm control strategies*. ELSEVIER food science and technology, (43) 5- 8.
55. Téllez Peña Sonia. (2010). *Los biofilms y su repercusión en la industria alimentaria*. Revista VISAVET divulgación, Centro de vigilancia sanitaria veterinaria. España.
56. Temprano G. y D'Aquino M. (2004). *Una reacción de Bioluminiscencia que detecta Trifosfato de Adenosina (ATP) como determinante de suciedad biológica*. Argentina, Universidad de Buenos Aires.

57. Tufiño Loza Catalina. (2010). *Comparación microbiológica de dos métodos de limpieza y desinfección en corrales de granjas porcinas*. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M., México.
58. Villada Martínez Juana. (2013). *Situación de rastros municipales: alternativas para implementar un sistema para garantizar la calidad e inocuidad de la carne*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Química, U.N.A.M., México.
59. www.biocontrolsys.com
60. www.sagarpa.gob.mx

ANEXO 1



DT – BIO

LIQUIDO MULTIUSOS ESPESO PARA LA LIMPIEZA DE VEGETALES, EXPULSA GRASA

Descripción

DT - BIO es un liquido espeso, producto de la mezcla de detergentes sintéticos seleccionados del tipo aniónico y no-iónico, con agentes emulsificantes que dan facilidad a la limpieza y enjuague.

No contiene abrasivos ni otro material insoluble, no es cáustico, ni jabonoso, no contiene disolventes que afecten a la salud. Trabaja bien en superficies ásperas, platos de cualquier tipo, artículos de vidrio, plata, pisos, muebles de baño, para limpieza de vegetales, así como equipos de trabajo en áreas muy difíciles de eliminar grasa pesada.

El **DT - BIO** es rápido y seguro en el lavado de equipos. No daña la pintura, el metal, el hule, etc. No deja olor. Lava con efectividad no igualada.


Para uso en toda clase de operaciones que exige una limpieza de material grasoso y alta espuma, puede usarse con agua suave o dura con lo seguridad de obtener un enjuague sin manchas posteriores en los equipos lavados, se puede aplicar con atomizador, tallara con trapo y secar con toalla limpia

Debido a su acción humectante instantánea, **DT - BIO** hace flotar a la grasa atrapándola y la expulsa fácilmente gracias a su gran poder emulsificante. Sus aditivos especiales no permiten la formación de gotas en la superficie del artículo lavado, por lo que se seca rápida y fácilmente sin necesidad de frotarlo.

Especificaciones

Apariencia	Transparente
Color	Verde
Olor	Sin olor
Solubilidad	Instantánea total
Acción humectante	Rápida y completa
Poder emulsificante	Remueve capas ligeras de grasas
Espuma	Abundante y estable
Cáusticos	No tiene
pH Directo	6.5 - 7.5
Gravedad especifica	1.02 - 1.05

Instrucciones de uso

	CONTROL DE QUÍMICO			T-NA PRODUCTOS QUIMICOS S. A. DE C. V.		
	FECHA DE ELABORACIÓN:	FECHA DE REVISIÓN:		ESPECIALIDADES QUÍMICAS		
	04.2010	01.2011				
PRODUCTO	USO APLICACIÓN	DILUCIÓN Y CONCENTRACIÓN FINAL	TIEMPO DE CONTACTO	RIESGO A LA SALUD	pH	OBSERVACIONES
DT - BIO [5.0:100] [1.0:100]	LIQUIDO MULTIUSOS ESPESO, EXPULSA GRASA (Equipo, Pisos, Paredes)	50.0 mL DT-BIO / 1.0 L de agua de 25°C a 60°C; [5.0% v/v]	4 – 6	MINIMO	NEUTRO	USO SEGURO
		10.0 mL DT-BIO / 1.0 L de agua de 25°C - 60°C; [1.0% v/v]	MIN	NO IRRITA LA PIEL	pH sol. 1% 6.5 - 7.5	

Nota: La presente tabla de control de químico, se deberá interpretar como una guía general para el uso y manejo del producto químico; para información específica de su aplicación y uso deberá consultar el POES del equipo u área donde se aplica o ponerse en contacto con sus asesor para desarrollarlo.

CODIGO DE COLORES DE SEGURIDAD PARA LA IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE PRODUCTO QUÍMICO.
NEUTRO
ALCALINO CLORADO
ALCALINO
ACIDO

Precauciones: En caso de contacto con los ojos, enjuáguese con agua abundante durante 15 min.

No se ingiera

Almacenamiento: Almacenar en un lugar seco y fresco, en contenedores cerrados.

Presentación: Garrafón de 20 - 50 Kg



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

DT – SANIXTEN

SANITIZANTE DE CUARTA GENERACIÓN BASE QAC´s

Descripción

DT-SANIXTEN es una mezcla de doble cadena de cuaternario de amonio compuesto, para superficies duras de contacto y no contacto; desinfecta todo tipo de utensilios, en tan solo 10 segundos y no es necesario su enjuague; es recomendable para plantas procesadoras de alimentos, así como a ciertos tipos de tratamiento de agua; este desinfectante proporciona una buena acción contra todo un amplio espectro de microorganismos por lo que se recomienda para nebulización en quirófanos y cualquier otro lugar que requiera desinfección en el ambiente.

Beneficios


- 1.- Acción desinfectante contra bacterias
- 2.-Accion desinfectante contra hongos
- 3.-Accion desinfectante contra virus
- 4.-Accion desinfectante contra algas

Especificaciones

Solubilidad	Instantánea total.
Acción humectante	Excelente.
Emulsificación	Excelente.
Espuma	Ligera.
Apariencia	Líquido transparente
Color	Incoloro
pH Directo	6.5 - 7.5
Densidad relativa	1.00 – 1.05

Esta permitido por la FDA y no requiere de enjuague en la desinfección de utensilios que estén en contacto con los alimentos (menor igual a 200 p.p.m. QAC's). Como es señalado en Title 21CFR 178.1010.

Instrucciones de uso

	CONTROL DE QUÍMICO.			T- NA PRODUCTOS QUÍMICOS S.A DE C.V.		
	FECHA DE ELABORACIÓN: 04.2010	FECHA DE REVISIÓN: 01.2011		ESPECIALIDADES QUÍMICAS		
PRODUCTO	USO APLICACIÓN	DILUSIÓN Y CONCENTRACIÓN FINAL	TIEMPO DE CONTACTO	RIESGO A LA SALUD	pH	OBSERVACIONES
DT - SANIXTEN [0.400:100] [0.200:100]	SANITIZANTE DE CUARTA GENERACIÓN BASE QAC's. (Bactericida, germicida).	4.0 mL DT-SANIXTEN / 1 L de agua 25°C nebulizado (400 p.p.m. QAC's equipo de proceso)	1 - 5 MIN.	MODERADO	NEUTRO	USO SEGURO EN Cu, Fe, Ni, BRONCE, ACERO INOX, HOJA DE LATA. (FDA: 21CFR178.10.10 b 32)
		2.0 mL DT-SANIXTEN / 1 L de agua 25°C (200 p.p.m. QAC's utensilios)	5 - 10 MIN.	IRRITA OJOS Y PIEL	pH sol. 1% 7.0 - 8.5	

Nota: La presente tabla de control de químico, se deberá interpretar como una guía general para el uso y manejo del producto químico; para información específica de su aplicación y uso deberá consultar el POE'S del equipo u área donde se aplica o ponerse en contacto con sus asesor para desarrollarlo.

CODIGO DE COLORES DE SEGURIDAD PARA LA IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE PRODUCTO QUÍMICO.
NEUTRO
ALCALINO CLORADO
ALCALINO
ACIDO

Aplicaciones y usos

Puede utilizarse para desinfectar diversas áreas como son: pisos, paredes, baños, laboratorios, incubadoras de pollos, casetas de engorda de pollo, camiones, refrigeradores, congeladores, recipientes de basura, etc.



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

Desinfectar utensilios y superficies de contacto

Se utilizan 4 ml de DT-SANIXTEN por litro de agua para obtener 400 ppm.

Desinfectar medio ambiente

Y hasta 7 ml de DT-SANIXTEN por litro de agua para obtener 600 ppm.

Desinfectar botas en charcas sanitarias

Se utiliza de 14 ml a 16 ml de DT-SANIXTEN por litro de agua para obtener una concentración de 800 ppm a 1000 ppm.

Precauciones

Manejarlo con lentes de seguridad y guantes.

Almacenamiento

Almacenar en lugar fresco y seco en contenedores cerrados.

Presentación

Porrón de 20 Kg. y 50 Kg.



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Hoja de Datos de Seguridad

1. Datos Generales

T-NA PRODUCTOS QUIMICOS, S.A. DE C.V.
AV. HDA. ESCOLÁSTICA No.131 – B, COL.
EX HACIENDA EL ROSARIO, DELEG.
AZCAPOTZALCO, MÉXICO, D. F.
TELS. 52390307 FAX. 52390323

TELÉFONO DE EMERGENCIA:
SETIQ: 01-800-00-21-400

D.F. 01 (55) 55614185

Fecha de Elab. Inicial: 02/04/2010
Fecha de Actualización.: 28/01/2011

2. Datos del Producto

Nombre Químico o clave: LIQUIDO MULTIUSOS ESPESO,
EXPULSA GRASA

Sinónimos: NA

Nombre Comercial: DT-BIO

Familia: DETERGENTE NEUTRO

3. Identificación



0	Riesgo Mínimo
1	Riesgo Ligero
2	Riesgo Moderado
3	Riesgo Serio
4	Riesgo Severo
D	Equipo: careta, guantes mandil



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Hoja de Datos de Seguridad

Tabla de Componentes

Nombre	Porcentaje	No. Cas	No. ONU	Salud	Inflamabilidad	Reactividad
SURFACTANTES	30	2515-45-23	NA	0	0	0
HIDROXIDO DE SODIO	1	1310-73-2	1824	3	0	1
ACIDO DODECIL BENCENSULFONICO	10	27176-87-0	2586	2	0	1

1. Propiedades Físicas y Químicas

Edo. Físico:	Líquido transparente	T. Inflamación:	NA
Color:	Verde	Solubilidad:	Soluble
Olor:	Inodoro	Densidad de vapor:	NA
PM:	NA	% de volatilidad:	NA
Densidad Relativa a 25°C:	1.00 – 1.05	Limites de inflamabilidad:	NA
T. ebullición:	ND	pH Directo:	6.5 - 7.5
T. congelación:	ND	Presión de vapor a 20°C:	ND

2. Riesgos de Fuego o Explosión

Riesgo de incendio y/o Explosión:	Ninguno
Medio de Extinción:	Espuma, CO ₂ , polvo químico o seco.



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Hoja de Datos de Seguridad

Equipo de protección contra incendios:	Utilice equipo de protección autónoma y traje de protección
Procedimiento y precauciones:	Evite esparcir el líquido y el incendio al usar grandes cantidades de agua.
Generación de productos durante el incendio:	Al quemar produce vapores de CO, CO ₂ y vapores, nocivos y tóxicos.

3. Datos de Reactividad

Condición:	Estable
Incompatibilidad:	NA
Productos peligrosos de la descomposición:	NA
Polimerización espontánea:	No Ocurre
Condiciones a evitar	Mantener alejado de productos ácidos.

4. Riesgos a la Salud y Primeros Auxilios

RIESGO	PRIMEROS AUXILIOS
INGESTIÓN: Puede causar irritación severa en el tracto gastrointestinal, aun si se ingiere en bajas cantidades.	No induzca al vómito, administre agua en abundancia y de atención médica inmediata. Si la persona esta inconsciente no suministre nada y preste atención médica.



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Hoja de Datos de Seguridad

INHALACIÓN: Puede causar irritación respiratoria.

Desplace a la persona a una zona con suficiente ventilación, de presentarse dificultad al respirar suministre respiración artificial u oxígeno. Preste atención médica inmediata.

CONTACTO CON LA PIEL: Causa irritación.

Retire la ropa ó zapatos contaminados y lave la zona afectada con agua y jabón por 15 min. La ropa no debe ser usada sin antes haber sido lavada.

Los artículos de cuero ó piel deben ser destruidos.

CONTACTO CON LOS OJOS: Causa severa irritación.

Lave al chorro de agua por un tiempo aproximado de 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos.

Sustancia considerada como:

Cancerígena: No **Mutagénica:** No **Teratogénica:** No

5. Indicaciones de Fuga o derrame

Sea prudente al limpiar los derrames, utilice ropa protectora adecuada, así como protección respiratoria.

Enjuague con abundante agua diluyendo al menos a 10% w/v (100 g/lit)

Asegure que exista suficiente ventilación.



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Hoja de Datos de Seguridad

6. Protección Específica:

Combate contra incendios:

Utilice equipo de protección autónoma y traje de protección

Fuga o derrame:

Utilice equipo de protección autónoma y traje de protección

7. Información de Transporte

Clase: 8

No. ONU: 2586

8. Información Ambiental

Cumple con las disposiciones ecológicas. No se conocen efectos adversos al medio ambiente

9. Precauciones Especiales

Manejo: Maneje el producto utilizando guantes, careta, mandil y ropa de seguridad para evitar el contacto con la piel.

Transporte: ND

Almacenamiento: Mantener en su contenedor original, protegido de los rayos solares.



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Hoja de Datos de Seguridad

1. Datos Generales

T-NA PRODUCTOS QUIMICOS, S.A. DE C.V.
AV. HDA. ESCOLÁSTICA No.131 - B COL.
EX HACIENDA DEL ROSARIO, DELEG.
AZCAPOTZALCO, C.P. 02420, MÉXICO, D.
F.
TELS. 52390307 FAX. 52390323

TELÉFONO DE EMERGENCIA:
SETIQ: 01-800-00-21-400

D.F. 01 (55) 55614185

Fecha de Elab. Inicial: 02/04/2010
Fecha de Actualización.: 01//2011

2. Datos del Producto

Nombre Químico o clave: SANITIZANTE DE CUARTA
GENERACIÓN BASE QAC's

Sinónimos: NA

Nombre Comercial: DT-SANIXTEN

Familia: NEUTRO

3. Identificación

No. CAS: 68424-95-3

No. ONU: 3141



0	Riesgo Mínimo
1	Riesgo Ligero
2	Riesgo Moderado
3	Riesgo Serio
4	Riesgo Severo
D	Equipo: careta, guantes mandil



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Hoja de Datos de Seguridad

Tabla de Componentes

Nombre	Porcentaje	No. Cas	No. ONU	Salud	Inflamabilidad	Reactividad
Cloruro de N,N dialquil-N,N-dimetilamonio	10	68424-95-3	3141	0	0	0

4. Propiedades Físicas y Químicas

Edo. Físico:	Líquido transparente	T. Inflamación:	NA
Color:	Incoloro	Solubilidad:	Soluble
Olor:	Inodoro	Densidad de vapor:	NA
PM:	NA	% de volatilidad:	NA
Densidad Relativa a 25°C:	1.00 -1.05	Limites de inflamabilidad:	NA
T. ebullición:	100°C	pH Directo:	6.5 - 7.5
T. congelación:	0°C	Presión de vapor a 20°C:	17.5 mmHg

5. Riesgos de Fuego o Explosión

Riesgo de incendio y/o Explosión:	Ninguno
Medio de Extinción:	Espuma, CO ₂ , polvo químico o seco.
Equipo de protección contra incendios:	Utilice equipo de protección autónoma y traje de protección
Procedimiento y precauciones:	Evite esparcir el líquido y el incendio al usar grandes cantidades de agua.



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Hoja de Datos de Seguridad

Generación de productos durante el incendio: Al quemar produce vapores nocivos y tóxicos.

6. Datos de Reactividad

Condición: Estable

Incompatibilidad: Compuestos fuertemente ácidos.

Productos peligrosos de la descomposición: NA

Polimerización espontánea: No Ocurre

Condiciones a evitar: Mantener alejado de fuentes de calor y de la radiación solar.

7. Riesgos a la Salud y Primeros Auxilios

RIESGO	PRIMEROS AUXILIOS
INGESTIÓN: Ligeramente tóxico	No induzca al vómito, administre agua en abundancia y de atención médica inmediata. Si la persona esta inconsciente no suministre nada y preste atención médica.
INHALACIÓN: Irritación de nariz y garganta.	Desplace a la persona a una zona con suficiente ventilación, de presentarse dificultad al respirar suministre respiración artificial u oxígeno. Preste atención médica inmediata.



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Hoja de Datos de Seguridad

CONTACTO CON LA PIEL: Causa irritación.

Retire la ropa ó zapatos contaminados y lave la zona afectada con agua y jabón por 15 min. La ropa no debe ser usada sin antes haber sido lavada.

CONTACTO CON LOS OJOS: Provoca irritación

Lave al chorro de agua por un tiempo aproximado de 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos.

Sustancia considerada como

Cancerígena: No **Mutagénica:** No **Teratogénica:** No

8. Indicaciones de Fuga o derrame

Sea prudente al limpiar los derrames, utilice ropa protectora adecuada, así como protección respiratoria.

Enjuague con abundante agua diluyendo al menos a 10% w/v (100 g/lit)

Asegure que exista suficiente ventilación.

9. Protección Específica:

Combate contra incendios:

Utilice equipo de protección autónoma y traje de protección

Fuga o derrame:

Utilice equipo de protección autónoma y traje de protección



T-NA PRODUCTOS QUÍMICOS S. A. DE C. V.

ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Hoja de Datos de Seguridad

10. Información de Transporte

Clase: ND

No. ONU: 3141

11. Información Ambiental

Cumple con las disposiciones ecológicas. No se conocen efectos adversos al medio ambiente

12. Precauciones Especiales

Manejo: Maneje el producto utilizando guantes, careta, mandil y ropa de seguridad para evitar el contacto con la piel.

Transporte: ND

Almacenamiento: En un lugar fresco, ventilado, protegido de los rayos del sol y de fuentes de calor.