

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

"VALIDACIÓN DE TRES COMPUESTOS SANITIZANTES APLICADOS EN LOS LABORATORIOS DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY"

MAGISTER EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

AUTOR: VERÓNICA CRISTINA PERALTA CASTILLO.

DIRECTOR: MÓNICA TINOCO ALVEAR

CUENCA - ECUADOR

2013

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido culminar esta meta, por haberme dado salud, por su infinita bondad y amor.

A mis padres y hermanos por ese inmenso amor, único incomparable, por su apoyo incondicional, por estar siempre conmigo.

A José C quien siempre me brindó su apoyo, comprensión, paciencia en todo momento.

AGRADECMIENTOS

A mi Directora de Tesis Mgt. Mónica Tinoco quien me ha guiado con sus conocimientos y ayudado a culminar con éxito el presente trabajo.

Al Dr. Piercósimo Tripaldi, por su valiosa ayuda al impartirme sus conocimientos en el análisis estadístico.

A Ing. María Fernanda Rosales, quien dedicó su valioso tiempo, conocimientos en este trabajo investigativo.

A todo el personal que labora en la facultad de Ingeniería de Alimentos de la Universidad del Azuay quienes me brindaron la oportunidad y facilidades para poder realizar el presente estudio.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo validar la eficacia bactericida de tres sanitizantes que se comercializan en el medio Megaclor (compuesto clorado), Pentaquat (sales cuaternarias), Citrosan (extracto de semillas de cítricos y ácidos orgánicos), el estudio se realizó en las plantas pilotos de alimentos de la Universidad del Azuay. Se aplicó la Guía Técnica Peruana Resolución Ministerial Nº 461-2007 MINSA y la técnica de vertido para la siembra de las muestras. Se consideraron tres concentraciones la recomendada, el 50% y el doble de dosis la recomendada por el fabricante; los ensayos se realizaron en tres tiempos diferentes 5, 10 y 15 minutos. Se analizaron los datos estadísticamente por medio del análisis de varianza de un solo factor (ANDEVA), con separación de medias por comparación de rango múltiple LSD (diferencia mínima significativa). Los resultados demuestran que existe más inhibición bacteriana a los 15 minutos de exposición, que los tres desinfectantes son eficaces a la concentración recomendada a excepción de citrosan para mohos y levaduras.

PALABRAS CLAVE:

Sanitizantes, Desinfección, microorganismos, ANDEVA, Concentraciones.

ABSTRACT

This study aims to validate the bactericidal efficacy of three sanitizers that are sold in our city: Megaclor (chlorinated compound), Pentaquat (quaternary salts), Citrosan (citrus seed extract and organic acids). The study was conducted in the food pilot plants at *Universidad del Azuay*. We applied the Peruvian Technical Guide, Ministerial Resolution No. 461-2007, Ministry of Health, and the Poured Plates Specified Selective Culture Medium method.

Three concentrations were considered: the recommended one, 50%, and a double dose of the recommended by the manufacturer. The tests were conducted at three different times 5, 10 and 15 minutes. Data were analyzed statistically by One-Way Analysis of Variance (ANOVA) with LSD (Least Significant Difference) Mean Separation Multiple Comparison. The results demonstrate that there is more bacterial inhibition at 15 minutes exposure; that all three disinfectants are effective when used at recommended concentration, with the exception of citrosan for moulds and yeast.

Keywords: Sanitizers, disinfection, microorganisms, ANOVA, concentrations

Magister Mónica Tinoco THESIS DIRECTOR

DPTO. IDIOMAS

Lic. Lourdes Crespo

INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PAGINA
DEDICATORIA	ii
AGRADECMIENTOS	iii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	iv
ABSTRACT AND KEYWORDS	v
INDICE DE CONTENIDO.	vi
INDICE DE FIGURAS	viii
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE FLUJOGRAMAS	xi
INTRODUCCIÓN	1
Tipos de Sanitizantes	3
Sanitizantes a evaluar	4
Compuestos de cloro	4
Compuestos de amonio cuaternario	5
Compuestos orgánicos	6
CAPÍTULO I	7
MATERIALES Y MÉTODOS	7
1.1 Origen de las muestras	7
1.2 Metodología	8
CAPIÍTULO II	19
RESULTADOS	19
2.1 Microorganismos identificados en la plantas pilotos de alimentos	19
2.2 Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes megaclor, pentaqua	y citrosan
mediante ensayos cuantitativos in vitro	21

2.2.1 Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes a la concentración recomendada...21

2.2.2 Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes al doble de la concentración
recomendada23
2.2.3 Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes a la mitad de la concentración
recomendada25
2.3 Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes megaclor, pentaquat y citrosan
mediante ensayos cuantitativos in vivo
2.4 Análisis de la varianza de un factor para las variables tiempo de exposición, tipo de
sanitizante y tipo de microorganismo
2.4.1 Análisis de la varianza de un factor a la concentración recomendada27
2.4.2Análisis de la varianza de un factor al doble de la concentración recomendada33
2.4.3 Análisis de la varianza de un factor a la mitad de la concentración recomendada36
CAPITULO III
DISCUSION39
CONCLUSIONES
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS
ANEXOS

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1. Aislamiento microbiano	10
Gráfico 2 Promedio de recuento de microorganismos identificados en cada	ı una de las
plantas pilotos de procesamientos de alimentos	20

INDICE DE TABLAS

CONTENIDO PAGINA
Tabla 1: Espectro de actividad de los principales sanitizantes
Tabla 2: Límites microbiológicos para superficies inertes
Tabla 3Promedio de recuento de microorganismos identificados en cada una de las plantas
pilotos de procesamiento de alimentos
Tabla 4Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Megaclor a la concentración
recomendada (200ppm)21
Tabla 5. Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Pentaquat a la concentración
recomendada (400ppm)22
Tabla 6. Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Citrosan a la concentración
recomendada (300ppm)22
Tabla 7. Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Megaclor al doble de la concentración
recomendada (400ppm)23
Tabla 8. Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Pentaquat al doble de la
concentración recomendada (800pm)23
Tabla 9. Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Citrosan al doble de la concentración
recomendada (600ppm)24
Tabla 10. Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Megaclor a la mitad de la
concentración recomendada (100ppm)25
Tabla 11. Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Pentaquat a la mitad de la concentración recomendada (200ppm)
Tabla 12. Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Citrosan a la mitad de la
concentración recomendada (150ppm)26

Tabla 13. Analisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la
variable tiempo
Tabla 14. Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 por la
variable Microorganismos
Tabla 15. Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 por la
variable sanitizante a la concentración recomendada30
Tabla 16. Comparación de pares de medias por Rango múltiple LSD (diferencia mínima
significativa) por Tiempo de exposición a la concentración recomendada31
Tabla 17. Comparación de pares de medias por Rango múltiple LSD (diferencia mínima
significativa) por sanitizante a la concentración recomendada32
Tabla 18Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la
variable tiempo al doble de la concentración recomendada
Tabla 19Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la
variable microorganismos al doble de la concentración recomendada34
Tabla 20. Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la
variable sanitizante al doble de la concentración recomendada
Tabla 21. Comparación de pares de medias por Rango múltiple LSD(diferencia mínima
significativa) por Tiempo de exposición al doble de la concentración recomendada35
Tabla 22Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la
variable tiempo a la mitad de la concentración recomendada
Tabla 23. Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la
variable tiempo a la mitad de la concentración recomendada
Tabla 24.Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la
variable sanitizante a la mitad de la concentración recomendada37
Tabla 25.Comparación de pares de medias por Rango múltiple LSD (diferencia mínima
significativa) por Tiempo de exposición a la mitad de la concentración recomendada38

INDICE DE FLUJOGRAMAS

CONTENIDO	AGINA
Flujograma 1: Recolección de la muestra	8
Flujograma 2: Análisis microbiológico de la muestra	9
Flujograma 3: Aislamiento microbiano	10
Flujograma 4: Identificación microbiológica	11
Flujograma 5: Suspensión microbiológica	14
Flujograma 6: Ensayo preliminar para comprobar el número de UFC/ ml	14
Flujograma 7: Preparación de soluciones desinfectantes	15
Flujograma 8: Ensayo cuantitativo in vitro de la actividad bactericida de los desinfectantes	316

Verónica Cristina Peralta Castillo Trabajo de grado Mgt. Mónica Tinoco Alvear Octubre, 2013

"Validación de tres compuestos sanitizantes aplicados en los laboratorios de Ingeniería de Alimentos de la Universidad el Azuay".

INTRODUCCIÓN

Las bacterias, crecen de forma exponencial para lo cual se requiere de condiciones como nutrientes, temperatura, entre otros. Los productos cárnicos, lácteos, farináceos y vegetales poseen una gran cantidad de nutrientes y agua convirtiéndolos en un medio propicio para el desarrollo de microorganismos patógenos o que deterioran las propiedades organolépticas de los mismos.

La mayoría de las plantas de alimentos son diseñadas para ser higiénicas, pero si no se realiza una adecuada limpieza y sanitización de las superficies en contacto con el alimento y/o equipos representa un factor de riesgo de contaminación cruzada, debido a la retención de bacterias patógenas, los cuales pueden sobrevivir y multiplicarse en las superficies, y son fácilmente transferidos a otras superficies en números suficientes para representar un riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos - ETAS. El grado de adherencia microbiana y la supervivencia en una superficie está influenciado por varios factores, tales como la geometría de material, la porosidad, la aspereza, composición, la hidrofobicidad, la temperatura y la humedad.(Williams et al 2005).

Los microorganismos pueden sobrevivir al tratamiento de limpieza y sanitización especialmente si forman biofilms los cuales son comunidades de microorganismos que sintetizan sustancias que les confieren estabilidad, nutrición y protección frente a ambientes hostiles. La formación de biofilms es una estrategia adaptativa de los microorganismos, estos ofrecen cuatro ventajas:

- 1) Protege los microorganismos de la acción de agentes adversos.
- 2) Incrementa la disponibilidad de nutrientes para su crecimiento.
- 3) Facilita el aprovechamiento de agua, reduciendo la posibilidad de deshidratación
- 4) Posibilita la transferencia de material genético (ADN)

Como consecuencia de lo expuesto, los métodos habituales de sanitización o el uso de antibióticos se muestran a menudo ineficaces contra las bacterias del biofilm.

En general, los componentes del biofilm son: agua, que puede representar hasta un 97%, células bacterianas, la matriz del biofilm es un complejo que está formado principalmente por

exopolisacáridos, en menor cantidad se encuentran macromoléculas como proteínas, ADN y productos procedentes de la lisis de las bacterias.

Según estudios realizados con microscopio laser confocal han mostrado que la matriz del biofilm no es sólida y presenta canales que permiten el flujo de agua, nutrientes y oxígeno incluso hasta las zonas más profundas, la existencia de estas canales no evita, que dentro del film se encuentren diferentes ambientes en los que la concentración de pH y oxígeno sea distinta.

La formación del Biofilm es un proceso dinámico y complejo que comprende cinco fases:

- 1) Adsorción reversible de la bacteria en la superficie
- 2) Unión irreversible mediante la producción de la matriz polimérica.
- 3) Una fase inicial de maduración con crecimiento y división del microorganismo
- 4) Producción del exopolímero (conjunto de polisacáridos, ácidos nucléicos y proteínas).
- 5) Desarrollo final de la colonia con dispersión de células colonizadoras.

El mecanismo de comunicación entre bacterias se denomina Quorum sensing (QS), que permite controlar procesos específicos como formación de biopelículas, expresión de factores de virulencia, producción de metabolitos secundarios y mecanismos de resistencia al estrés. El lenguaje usado para la comunicación intracelular se basa en la generación de pequeñas moléculas generadoras de señal llamadas autoinductores (Acilhomoserinalactona), que puede regular el ambiente acorde con la densidad poblacional.

En la industria alimentaria es común la presencia de biofilms en desagües, equipos y materiales de cualquier tipo incluyendo plástico, cristal, madera, metal, sobre los alimentos, lo que constituye un evidente riesgo para la salud.

Por este motivo es imprescindible eliminar todos los microorganismos de las superficies en contacto con los alimentos, antes de que lo contaminen y establezcan un biofilm.

Además el riesgo de contaminación puede interferir en varios procesos y causar daños a los equipos por ejemplo puede provocar obstrucciones en sistemas de agua potable, reducir la transferencia de calor en intercambiadores de calor, torres de refrigeración, corrosión en superficies metálicas debido a la producción de ácido por parte de las bacterias(Branda et al.,2005)

De aquí la importancia de la correcta ejecución de los procesos de limpieza y sanitización que garantizan la seguridad alimentaria ya que permite obtener alimentos inocuos.

Por lo expuesto anteriormente es como el presente trabajo pretende validar la eficacia de tres sanitizantes utilizados en la industria alimenticia, con lo cual se podrá evitar ataques progresivos de microorganismos; que contaminan y alteran los productos alimenticios provocando enfermedades transmitidas por los alimentos, grandes pérdidas a nivel económico y sobre todo falta de credibilidad por parte de sus consumidores.

Tipos de Sanitizantes.

La sanitización es un proceso que consiste en la aplicación de un agente antimicrobiano, con el objeto de destruir los microorganismos sobre objetos inanimados.

En la tabla 1 se detalla el espectro de actividad bactericida de los principales sanitizantes, lo cual sirve para seleccionar el más idóneo según la microbiota existente.

Tabla 1: Espectro de actividad de los principales sanitizantes.

Sanitizantes	Bacterias Gram +	Bacterias Gram -	Micobac terias	Esporas	Mohos	Levaduras	Virus fagos
Ácido peracético	+++	+++		++	++	++	++
Alcoholes	++	++		0	++	++	+
Alcoholes de 70°	++	++	0	+	+	++	+
Glutaraldehido	+++	+++	++	+	+++	++ (+)	++
Amonios cuaternarios	+++	++	0	0	+	+	+
Anfóteros	+++	+		0	+	+	0
Biquanidina	++	++		0	(+)	(+)	0
Clorhexidina	++	++	+	0	+	+	0
Cloro	+++	+++	++	++	++	++	++
Derivados del mercurio	++	++	0	0	+	+	
Derivados fenólicos	Actividad	Variable	Según	el		Compuesto	
Agua oxigenada	+++	+++	+++	+	+	+	0
Yodo	+++	+++	+++	++	++	++	++

+++: Muy buena actividad; ++ buena actividad; +: actividad media; 0: actividad nula; =/- actividad débil; (+): actividad no constante. Fuente (Bouix y col., 2002)

Los sanitizantes más conocidos son cloro (Hipoclorito de sodio) en concentraciones entre 50-200ppm, amonio cuaternario (Quats) en soluciones de 200-400ppm (Michigan State University y DQS-UL MSS 2011).

Los compuestos clorados, son los sanitizantes más utilizados en la industria de alimentos por su bajo costo y no es afectado por la dureza del agua, pero tienen baja eficacia a pH bajo y en presencia de materia orgánica, debe enjuagarse muy bien para evitar corrosión. Se ha incrementado en los últimos años el uso de compuestos de amonio cuaternario, ya que son estables en presencia de materia orgánica y son de amplio espectro; sin embargo son más costosos que los compuestos clorados y son afectados por la dureza del agua. (Forsythe y Hayes, 2002)

La tendencia hacia el uso de sanitizantes reconocidos como inocuos (GRAS, por sus siglas en inglés), se ha incrementado con el fin de obtener productos sin riesgo de contaminación química, como los ácidos orgánicos de cadena corta utilizados en altas concentraciones y en combinación, son efectivos a bajas temperaturas, resulta difícil monitorear su concentración.

Los límites microbiológicos permisibles según la Guía Técnica Peruana, para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas Resolución Ministerial N⁰ 461-2007 MINSA son los siguientes:

Método Hisopo	Superficie Regular	Superficie Irregular
Ensayo	Límite permisible Límite permisil	
Coliformes totales	< 1 ufc / cm2 < 10 ufc superfic muestrea	
Patógeno	Ausencia / en 100 cm ₂ superficie muestreada	Ausencia / superficie muestreada

Tabla 2: Límites microbiológicos para superficies inertes.

Sanitizantes a evaluar.

Compuestos de cloro:

Según Forsythe y Hayes (2002), cuando el cloro se disuelve en agua se forma ácido hipocloroso y ácido clorhídrico estableciéndose un equilibrio entre las distintas sustancias.

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + H^+ + Cl^-(1)$$
 \leftarrow
 $HOCl \rightarrow H+ + OCl- (2)$

A su vez el ácido hipocloroso está en equilibrio con su forma disociada (reacción 2). De ellos la forma no disociada de ácido (HOCI) es la forma activa frente a los microorganismos.

El equilibrio entre estas sustancias químicas depende del pH. Al descender el pH, el equilibrio (reacción 2) se desplaza hacia la forma no disociada o sea el ácido hipocloroso predomina por lo que la acción antimicrobiana es mayor. Los porcentajes de ácido hipocloroso a pH 6 y 8 son de 97 y 23% respetivamente. Sin embargo a pH más bajos el equilibrio de la reacción (1) se desplaza a la formación de cloro gas el cual se libera pudiendo producir intoxicaciones en el personal aplicador. La acción bactericida del cloro disminuye a medida que aumenta el pH, aumenta con la temperatura de la solución sanitizante. Por lo tanto el pH es un factor de suma importancia a tener en cuenta en las soluciones de cloro. Utilizando soluciones de pH 6 se logra conseguir alta efectividad y estabilidad.

Mecanismo de Acción.- El ácido hipocloroso produce cambios en la permeabilidad de la membrana celular al desnaturalizar las proteínas, inhibe las enzimas esenciales por oxidación de los grupos sulfhidrilos S-H. En resumen al ser agentes altamente oxidantes causan destrucción total de la membrana celular (Marriott, 2003)

Los compuestos que liberan cloro, son sensibles tanto para las bacterias gram positivas como para las gram negativas; además presentan cierta actividad frente a las esporas bacterianas ya que desestabilizan el ácido dipicolínico. (Marriott, 2003)

Compuestos de amonio cuaternario:

Según Forsythe y Hayes (2002) los compuestos de amonio cuaternario, conocidos como QACs son surfactantes catiónicos esencialmente sales de amonio con alguno o todos los átomos del ión (NH4)+ sustituido por grupos alquilo o arilo. Según diversas modificaciones moleculares de su estructura, dan lugar a diferentes generaciones.

Los compuestos de amonio cuaternario, son generalmente incoloros, inodoros no irritantes y desodorantes, tienen acción detergente.

Debido a su actividad surfactante, tienen buena capacidad penetrante y pueden formar films antimicrobianos sobre la superficie de aplicación. No se descompone en su acción frente a microorganismos, dejando residuos sobre el producto aplicado (Parish et al., 2003).

Mantiene su actividad en un amplio rango de pH, son estables a altas temperaturas. Si bien donde son más activos es en condiciones alcalinas débiles, su poder disminuye rápidamente cuando el pH es menor de cinco. Otro problema que puede presentar este tipo de productos es que el agua dura disminuye su actividad. (Marriott, 2003)

Estos compuestos actúan frente a las bacterias gram positivas, siendo menos eficaces frente a las gram negativas, las esporas bacterianas son relativamente resistentes, si bien previene su desarrollo, actúan sobre virus lipofílicos; pero no sobre los hidrófilos. No tienen acción sobre las micobacterias.

Mecanismo de acción.- Se puede resumir en una adsorción del compuesto a la superficie microbiana lesionando la membrana celular debido a que desorganizan la disposición de las proteínas y fosfolípidos, una posterior difusión al interior de la célula, unión a la membrana citoplasmática y ruptura de la misma con liberación del contenido citoplasmático, interfiriendo con el metabolismo energético y el transporte activo. Los amonios cuaternarios poseen carga positiva y se adhieren a ciertas partes de la membrana celular con carga negativa. De esta manera evitan que la bacteria tome nutrientes y previene la eliminación de desechos que se acumulan dentro de su estructura. En efecto la célula muere por falta de nutrientes y por contaminación por los desechos acumulados en su interior (Marriott, 2003).

Compuestos orgánicos:

Los beneficios de los ácidos orgánicos, se dirigen a su origen natural, son generalmente reconocidos como inocuos (GRAS) (Akbas and Olmez, 2007; Raftari 2009), y no representan un riesgo mayor para el personal operario que constantemente está expuesto a su uso; además no son afectados por la temperatura, son estables al almacenamiento, no son corrosivos, son menos afectados por la materia orgánica y los detergentes.

Los ácidos orgánicos se encuentran presentes naturalmente en frutas y hortalizas proporcionándoles cierta protección natural contra la proliferación de patógenos bacterianos dado que muchos de ellos no pueden crecer a valores de pH inferiores a 4.0; también se pueden obtener acumulados después de una fermentación. Dentro los ácidos comúnmente contenidos de manera natural en muchas frutas y vegetales, se encuentran el acético, málico, succínico, tartárico, benzoico y sórbico. (Beuchat 1998, Universidad de Maryland; FAO 2002).

Los ácidos orgánicos actúan retardando el crecimiento de algunos microorganismos y evitando el de otros. Algunos pueden tener actividad fungistática, mientras que otros son más efectivos en la inhibición bacteriana, aunque no han sido claramente definidas las condiciones bajo las cuales son más efectivos. (Parish*et al.*, 2003).

A menudo son denominados genéricamente como ácido grasos, ácidos grasos volátiles o ácidos débiles o carboxílicos. (Cherrington *et al.*, Citado por Ricke, 2003).

La acción antimicrobiana de los ácidos orgánicos está relacionada con la reducción del pH y su capacidad de disociación; al llevar a la disminución del pH interno de la célula microbiana por ionización de la molécula de ácido no disociada, se genera una interrupción del transporte de sustrato por alteración de la membrana celular, se inhibe la acción de importantes enzimas bacterianas al tiempo que la célula pierde energía procurando eliminar el exceso de protones desde su interior. (Canibe, s.f).El efecto antimicrobiano de los ácidos orgánicos aumenta, conforme aumenta su concentración, así como la longitud de la cadena de carbono. La eficacia de los ácidos orgánicos sanitizante, varía ampliamente con el tipo de ácido; así como con el tipo de microorganismo. (Universidad de Maryland/FDA, 2002).

Dado que la adición de ácidos orgánicos de manera directa o mediante lavados, ha mostrado que puede llevar a la reducción de microorganismos patógenos; procedimientos simples y cotidianos de aplicación más a nivel del hogar, como el de adicionar jugo de limón a las frutas cortadas, el cual contiene como principal ácido el cítrico, o adicionar vinagre a las ensaladas en el cual predomina el ácido acético, pueden contribuir de alguna manera a disminuir el riesgo de enfermedad asociada a frutas y verduras frescas.

Actualmente, a nivel comercial existen productos que combinan varios de los ácidos contenidos naturalmente en frutas y vegetales con otros compuestos ,como extractos de semillas cítricas, lo que deriva en un efecto antimicrobiano sinérgico, constituyéndolos en alternativas más seguras y de amplia aceptación por parte del consumidor (Beuchat 1998, Universidad de Maryland; FAO 2002).

CAPÍTULO I

MATERIALES Y MÉTODOS

1.1 Origen de las muestras:

Se seleccionaron las plantas pilotos de la Universidad del Azuay, debido a que cuenta con cuatro secciones definidas para el procesamiento de productos cárnicos, lácteos, farináceos y vegetales las cuales son representativas de la diversidad de industrias alimenticias existentes en el medio.

Se consideraron para el estudio, los equipos y superficies que tienen contacto directo con el alimento listo para consumir o materia prima que no va a ser sometida inmediatamente a una etapa de destrucción microbiana (pasteurización, esterilización).

En la planta piloto de cárnicos se tomaron muestras en:

Superficies regulares: máquina de hielo, empacador al vacío, embutidora manual, mesas. Superficies irregulares: picador de hielo, tumbler, rebanadora de embutidos, molino de carne, cutter, embutidora manual, amasadora de carne.

En la planta piloto de lácteos se tomaron las muestras en:

Superficies regulares: refrigeradora, incubadora de yogur, marmita para queso, cámara de refrigeración, tina polivalente, mesa.

Superficies irregulares: prensa para quesos.

En la planta piloto de farináceos se tomaron las muestras a:

Superficies regulares cámara de leudado con latas, frigorífico, mesa.

Superficies irregulares: cortadora de pan, amasadora, extrusionador de fideos, molino de granos, batidora eléctrica,

En la de vegetales se tomaron las muestras a:

Superficies regulares: marmita, cámara de vegetales, mesa de cuarto de refrigeración, mesa Superficies irregulares; túnel de evacuado, fluidificador (ver anexo 3)

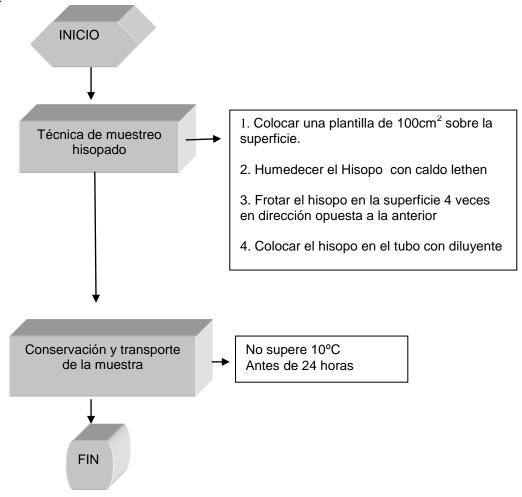
Las tomas de las muestras se efectuaron al término de las prácticas docentes luego de realizada la limpieza, más no una sanitización para que no se alteren los datos necesarios para el estudio.

1.2 Metodología:

Para la realización de los métodos utilizados en el presente trabajo, se aplicó lo indicado en la Guía Técnica Peruana, Resolución Ministerial Nº 461-2007 MINSA, Ruera: Métodos de análisis microbiológicos. Normas ISO (2006), y técnica de evaluación de sanitizantes de Carrascal (2003). La metodología que se realizó fue la siguiente:

Flujograma 1: Recolección de la muestra:

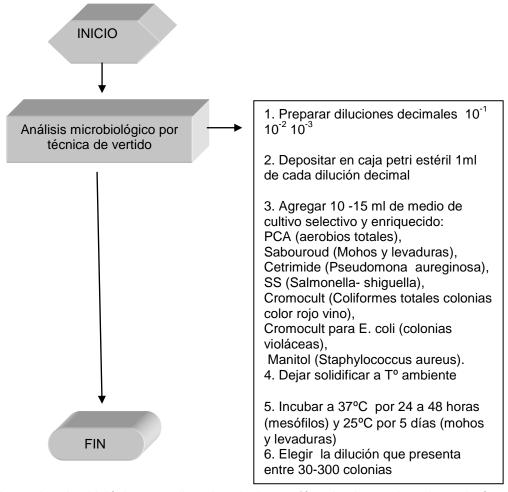
Con la finalidad de identificar los tipos de microorganismos predominantes en las superficies de contacto con los alimentos de cada una de las plantas pilotos se procedió de la siguiente manera:



El muestreo se realizó por triplicado: se repitieron tres veces en tres días diferentes y los resultados corresponden al promedio de los valores obtenidos. (Ver anexo 3)

Flujograma 2: Análisis microbiológico de la muestra:

Cada una de las muestras se sembró por duplicado. Para los ensayos microbiológicos se tomó como referencia el método de siembra en masa o vertido que consiste en:



Para el contaje microbiológico se aplican las siguientes fórmulas las cuales dependerán si se trata de una superficie regular o irregular:

Superficies Regulares= # de colonias obtenidas UFC x factor de dilución x Volumen de la solución (10ml)/100cm²

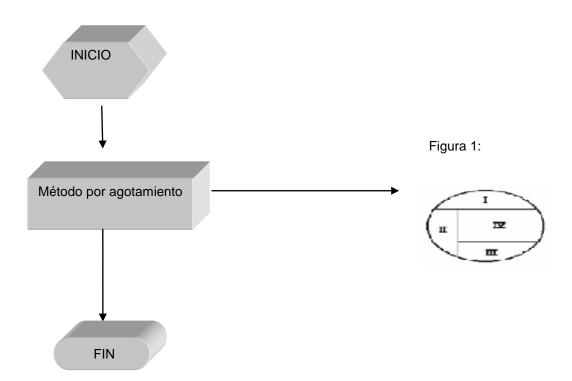
=UFC/cm²

Superficies Irregulares= # de colonias obtenidas UFC x factor de dilución

= UFC/superficie muestreada

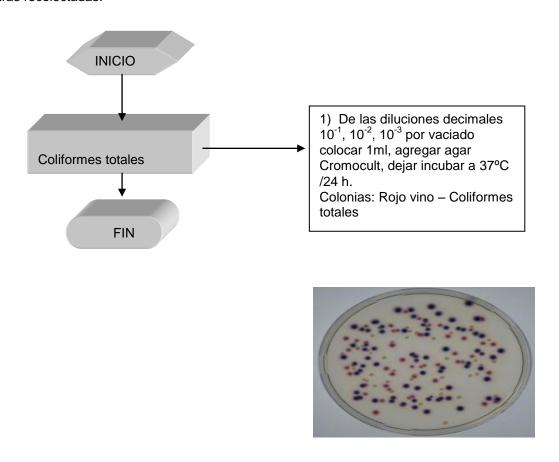
Flujograma 3: Aislamiento microbiano:

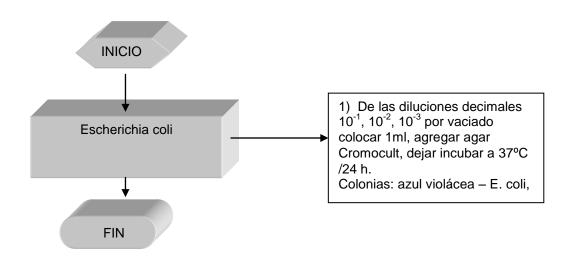
Se procede al aislamiento; cuyo objetivo es obtener cultivos en estado puro, operación imprescindible y previa al estudio e investigación de una especie para lo cual se utilizó el método por agotamiento que consiste en: cargar el asa estéril con la muestra (colonias específicas de bacterias), se deposita en un extremo de la superficie del agar selectivo, y se extiende con estrías próximas y paralelas(sector I), se esteriliza el asa y se gira la placa 90°, se pasa el asa una vez sobre la última estría de la región ya inoculada y se arrastra sin superponer con las estrías anteriores (sector II), se esteriliza el asa y de la misma manera se estría el sector III, se quema el asa, en el sector IV, se realizan estrías con el materia que se arrastra del sector tres, más amplias en el centro de la placa, las bacterias de esta última sección sirve para el estudio. (Ver figura 1)

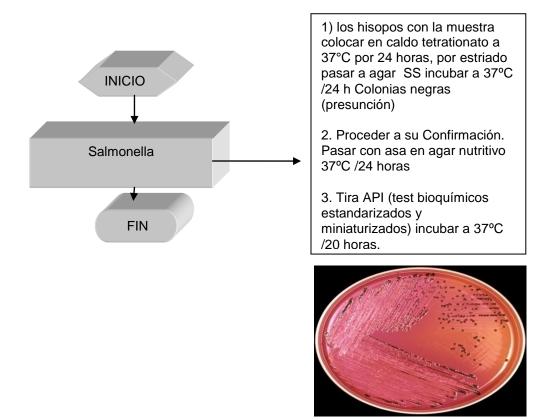


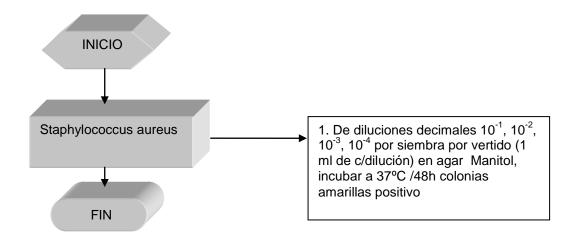
Flujograma 4: Identificación microbiológica:

Se procedió a la identificación de las especies microbianas presentes en las diferentes muestras recolectadas.

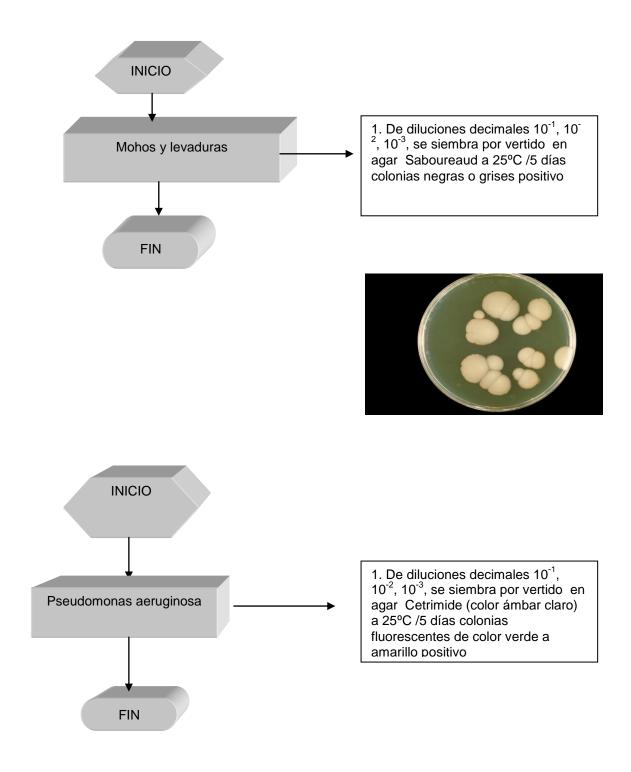












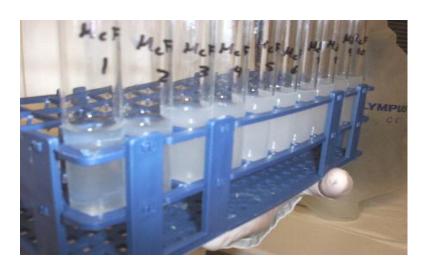
Las colonias aisladas e identificadas se sembraron en agar PCA con la finalidad de que no transfieran color al inoculo patrón que se compara con el factor de Mac Farland. (Ruera, 2006)

Flujograma 5: Suspensión microbiológica para evaluar la Eficiencia Germicida Porcentual in vitro.

La preparación del inoculo, se realizó después de incubar el microorganismo en medio enriquecido agar nutritivo a 37°C después de 24 horas.

Se prepara con suero fisiológico una suspensión de cada uno de las especies bacterianas a una concentración de 3x10^8 UFC/ml.

Comparar con el factor de Mac farland correspondiente a esta dilución



Flujograma6: Ensayo preliminar para comprobar el número de UFC/ ml:

Esta prueba se realizó para determinar experimentalmente el número inicial de microorganismos que serán enfrentados con el sanitizante.

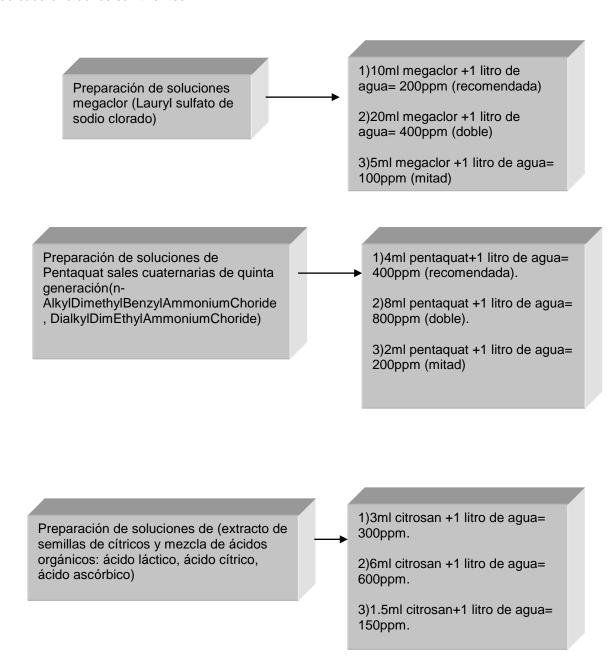
Prueba de Viabilidad

1) Preparar 5 diluciones seriadas partiendo de concentración de 3x10^8 UFC/ml.

2) Sembrar una alícuota de la última dilución en agar nutritivo 37°C/24horas

Flujograma 7: Preparación de soluciones Sanitizantes:

Se prepararon las soluciones a ser validadas de los sanitizantes megaclor, pentaquat y citrosan de acuerdo a las especificaciones de fabricante en condiciones asépticas, en los laboratorios de microbiología de la Universidad del Azuay; cinco minutos antes de su aplicación, con agua destilada a temperatura ambiente, con el fin de evitar pérdidas por volatilidad de los compuestos de cada uno de los sanitizantes.



Flujograma 8: Ensayo cuantitativo in vitro de la actividad bactericida de los sanitizantes:

Los microorganismos empleados fueron los contaminantes de las superficies inertes de las plantas pilotos.

Se utilizó 2ml de sanitizante y 0.2 ml del microorganismo (dilución 1/10).

- Se adicionaron 2 ml de cada concentración de las soluciones a evaluar en tubos tapa rosca estériles.
- Se adicionaron 0.2 ml de la solución del microorganismo a cada tubo con la solución a evaluar.
- Se realizaron cinco diluciones con la finalidad de que se facilite el contaje microbiano.
- Se etiquetaron cuatro cajas Petri para cada medio selectivo, los cuales corresponden a los tiempos evaluados y al control.
- Se sacaron alícuotas de la suspensión de cada tubo que contiene el inoculo y sanitizantes a los 5,10 y 15 minutos, los cuales se sembraron en las cajas petri vacías para luego adicionar los respectivos agares selectivos enriquecidos. Adicionalmente se realizó un control positivo (microorganismo).
- Se llevaron a incubar las cajas con los agares selectivos sembrados a 37°C por 24 a 48 horas para las cepas de bacterias y a 25°C por 5 días para las cepas de levaduras y hongos.
- Se realizó la lectura de las colonias de microorganismos sobrevivientes utilizando la siguiente fórmula:

Número de UFC/ml = Número de Contaje de colonias X factor de dilución.

Una vez que se cuentan con los recuentos iníciales que corresponden a los obtenidos en la prueba de la viabilidad y los finales que corresponden a los obtenidos al estar en contacto los microorganismos con los diferentes sanitizantes en los diferentes tiempos. Los resultados se expresan como Eficiencia Germicida Porcentual (%E).

El valor %E se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula:

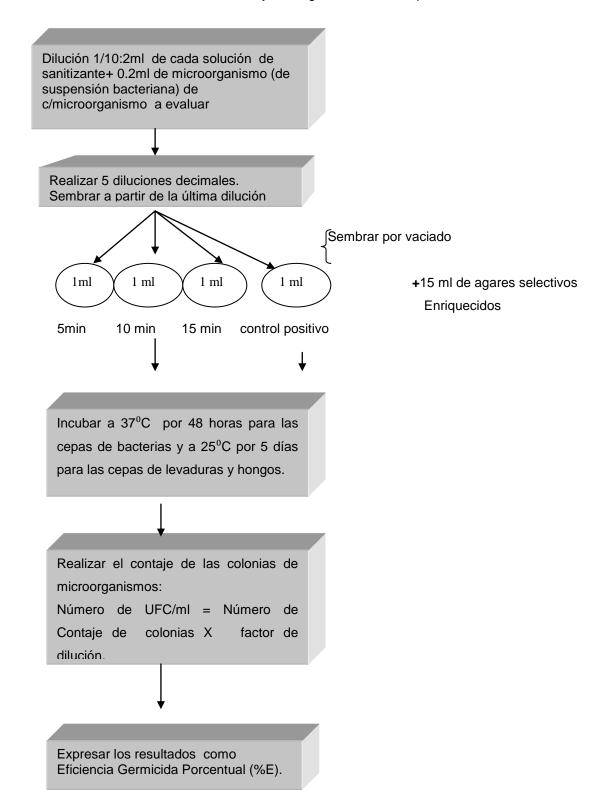
Eficiencia (%) =
$$N_o - N_t \times 100$$

No

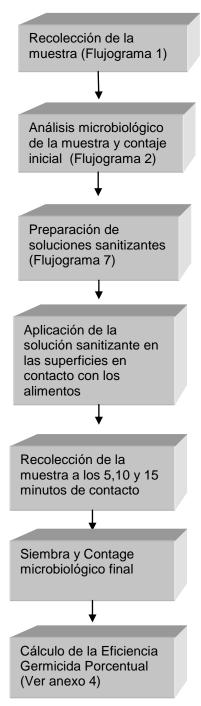
Donde N_o = número de microorganismos iniciales

N_t = número de microorganismos sobrevivientes

Se realizaron tres repeticiones para la técnica empleada en tres días diferentes, para que esté de acuerdo al método estadístico utilizado y se tenga una muestra representativa.



Flujograma 9: Evaluación de la Eficiencia Germicida Porcentual in vivo.



CAPÍTULO II RESULTADOS

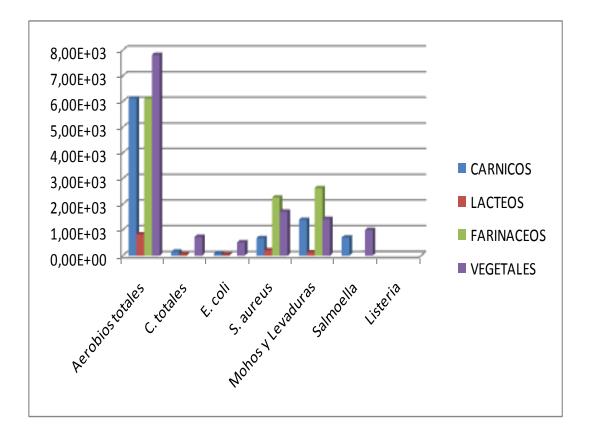
2.1 Microorganismos identificados en la plantas pilotos de alimentos.

El muestreo para identificar los tipos de microorganismos predominantes en las superficies de contacto con los alimentos de cada una de las plantas pilotos se realizó en tres días diferentes y los resultados corresponden al promedio de los valores obtenidos. (Ver anexo 3)

Tabla 3.Promedio de recuento de microorganismos identificados en cada una de las plantas pilotos de procesamiento de alimentos.

Microorganismos	Laboratorio de	Laboratorio de	Laboratorio de	Laboratorio de
	Cárnicos	Lácteos	Farináceos	Vegetales
Aerobios totales	6,11E+03	8,28E+02	6,11E+03	7,82E+03
UFC/cm ²				
Coliformes totales	1,49E+02	5,00E+01	<10	7,33E+02
UFC/cm ²				7,332102
E.coli	8,04E+01	3,50E+01	<10	5,15E+02
UFC/cm ²				
S. aureus	6,81E+02	2,12E+02	2,26E+03	1,71E+03
UFC/cm ²				
Mohos y Levaduras				
UFC/cm ²	1,39E+03	1,26E+02	2,62E+03	1,43E+03
Salmonella	Presencia	Ausencia	Ausencia	Presencia
Listeria	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Grafico 2. Promedio de recuento de microorganismos identificados en cada una de las plantas pilotos de procesamientos de alimentos.



2.2 Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes megaclor, pentaquat y citrosan mediante ensavos cuantitativos in vitro.

De acuerdo al estudio llevado a cabo por Carrascal (2003), se recomienda realizar el análisis in vitro de los sanitizantes a diferentes concentraciones, estas fueron las recomendadas por el fabricante, al doble y la mitad de la concentración; así como a los 5, 10 y 15 minutos de exposición.

2.2.1Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes a la concentración recomendada.

- Se utilizaron los resultados de los recuentos microbiológicos obtenidos al entrar en contacto el desinfectante con los microorganismos en los diferentes tiempos, en las tres repeticiones, realizadas en tres días diferentes a partir del estudio in vitro.
- Para realizar la prueba en el laboratorio se aplica lo descrito en el Flujograma 5,6 y en el 8, del capítulo I.
- ➤ De acuerdo al test de Chambers para que un sanitizante sea considerado como bueno, el porcentaje de reducción microbiana debe ser del 99,999%, a los 30 segundos al aplicar el sanitizante en la concentración recomendada y con una carga inicial de aproximadamente 10⁷ a 10⁸ microorganismos

A continuación se detallan los resultados de la eficiencia de los sanitizantes.

Tabla 4.Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Megaclor a la concentración recomendada (200ppm).

Escherichia Coli:UFC/ml Staphylococus aureus:UFC/ml			Mohos y levaduras:Upc/ml						
E.	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos
	1,21E+07	2,21E+03	1,00E+01	1,40E+07	8,90E+02	1,00E+01	2,20E+07	1,00E+07	1,00E+01
	1,50E+07	2,30E+03	1,00E+01	1,50E+07	7,40E+02	1,00E+01	1,90E+07	9,40E+06	8,00E+01
	1,12E+07	1,90E+03	1,00E+01	1,10E+07	9,20E+02	1,00E+01	2,00E+07	1,09E+07	3,00E+01

Promedio de recuento microbiológico

1,28E+07 2,14E+03 1,00	0E+01 1,33E+07 8,50E+02	1,00E+01 2,03E+07	1,01E+07 4,00E+01
------------------------	-------------------------	-------------------	-------------------

Eficiencia Germicida Porcentual

57,4 99,99287778 99,999966	7 55,56 99,99716667 <mark>99,99996667</mark>	
----------------------------	--	--

Para obtener la Eficiencia Germicida Porcentual se aplicó la formula descrita en el capítulo I, Flujograma 8.

Al aplicar la fórmula del %E el valor de 99,999% de reducción microbiana se logra con este sanitizante a los 15 minutos de exposición. Se observa ausencia de Salmonella a los 15 minutos.

Tabla 5.Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Pentaquat a la concentración recomendada (400ppm)

Escherichia Coli:UFC/ml			Staphylococu	ıs aureus:UF	C/ml	Mohos y levaduras:Upc/ml			
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	
2,90E+07	6,90E+06	1,00E+01	2,90E+07	2,40E+06	1,00E+01	3,00E+07	1,75E+07	1,70E+02	
2,70E+07	7,70E+06	1,00E+01	2,80E+07	2,50E+06	1,00E+01	2,86E+07	2,30E+07	3,00E+02	
2,80E+07	1,30E+07	1,00E+01	2,70E+07	2,30E+06	1,00E+01	2,96E+07	1,22E+07	2,50E+02	

Promedio de recuento microbiológico

|--|

Eficiencia Germicida Porcentual

El 99,999% de reducción microbiana se logra con este sanitizante a los 15 minutos de exposición. Se observa ausencia de Salmonella a los 15 minutos.

Tabla6.Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Citrosan a la concentración recomendada (300ppm)

Esc	Escherichia Coli:UFC/ml			Staphylococu	us aureus:UF	C/ml	Mohos y leva		
5 m	ninutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos
	3,00E+07	2,45E+07	1,40E+02	3,00E+07	1,38E+07	1,00E+02	3,00E+07	2,84E+07	2,60E+07
	3,00E+07	2,52E+07	1,20E+02	3,00E+07	1,49E+07	8,00E+01	3,00E+07	2,73E+07	2,50E+07
	3,00E+07	2,39E+07	1,00E+02	3,00E+07	1,54E+07	9,00E+01	3,00E+07	2,78E+07	2,40E+07

Promedio de recuento microbiológico

3,00E+07	2,45E+07	1,20E+02	3,00E+07	1,47E+07	9,00E+01	3,00E+07	2,78E+07	2,50E+07

Eficiencia Germicida Porcentual

- 6									
	0	18,2	99,9996	0	51	99,9997	0	7,2	16,67

El 99,999% de reducción microbiana se logra con Citrosan a los 15 minutos de exposición para E. coli y Staphylococcus aureus, a diferencia de Mohos y levaduras, cuyo porcentaje es del 16,67 %. En lo que respecta a Salmonella no se observa crecimiento a los 15 minutos de contacto.

2.2.2 Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes al doble de la concentración recomendada.

Se realizó pruebas de eficiencia al doble de concentración de los sanitizantes, utilizando la misma metodología y criterio descritos para la eficiencia de los sanitizantes a la concentración recomendada.

Tabla 7.Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Megaclor al doble de la concentración recomendada (400ppm).

Escherichia Coli: Ufc/ml			Staphylococu	us aureus:Ufo	:/ml	Mohos y levaduras:Upc/ml			
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	
3,60E+05	7,00E+02	1,00E+01	3,10E+05	1,00E+02	1,00E+01	7,00E+05	4,70E+03	1,00E+01	
3,30E+05	9,00E+02	1,00E+01	2,80E+05	1,30E+02	1,00E+01	5,90E+05	5,70E+03	1,00E+01	
3,00E+05	8,00E+02	1,00E+01	3,40E+05	7,00E+01	1,00E+01	8,10E+05	5,20E+03	1,00E+01	

Promedio de recuento microbiológico

0.00= 0=	0.00= 00	4 00= 04	0.40= 0=	4 00E 00	4 00 - 04			1 00= 01
2 2011 1061	O NAL ING	1 001 101	2.105.06	1 000 100	1 001 101	/ 00L 10L	F 20F 103	1 00⊑⊥01
3,30E+05	8.00E+02	1,00E+01	3,10E+05	1,00E+02	1,00E+01	7,00E+05	5,20E+03	1,00E+01
0,00=:00	0,00=.0=	.,00=.0.	0,.02.00	.,00=.0=	.,00=.0.	.,00=.00	0,202.00	.,00=.0.

Eficiencia Germicida Porcentual

98.9	99,99733333	99,99996667	98.9666667	99,99966667	99,99996667	97.66666667	99.98266667	99,99996667
00,0	00,00.0000	00,0000000	00,000000	00,000000	00,000000	0.,000000.	00,00=0000:	00,000000

El 99,999% de reducción microbiológica, en este caso se cumple para E.coli y mohos y levaduras a partir de los 15 minutos de exposición, en tanto que para Staphylococcus aureus a partir de los 10 minutos. Se observa ausencia de Salmonella a los 15 minutos.

Tabla 8. Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Pentaquat al doble de la concentración recomendada (800pm)

Escherichia Coli:Ufc/ml			Staphylococu	us aureus:Ufo	:/ml	Mohos y levaduras:Upc/ml			
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	
4,70E+06	1,90E+04	1,00E+01	4,30E+06	2,30E+03	1,00E+01	8,40E+06	1,18E+05	1,00E+01	
4,50E+06	2,30E+04	1,00E+01	4,40E+06	1,70E+03	1,00E+01	8,00E+06	1,17E+05	1,00E+01	
4,90E+06	2,10E+04	1,00E+01	3,00E+06	2,00E+03	1,00E+01	8,80E+06	1,13E+05	1,00E+01	

Promedio de recuento microbiológico

Ī	4,70E+06	2,10E+04	1,00E+01	3,90E+06	2,00E+03	1,00E+01	8,40E+06	1,16E+05	1,00E+01
	4,7 ULTUU	2,10LT04	1,006701	J,30L⊤00	Z,00LT00	1,00∟⊤01	0, 4 0L700	1,106700	1,00∟⊤01

Eficiencia Germicida Porcentual

84.33333333	99 93	99 99996667	87	99.94871795	99,99996667	72	99.61333333	99,99996667
0 1,00000000	55,55	00,0000001	01	00,0 101 11 00	00,0000001	12	00,01000000	00,0000000

El 99,999% de reducción microbiana se alcanza a los 15 minutos de exposición para E. coli , Staphylococcus aureus y Mohos y levaduras. En lo que respecta a salmonella no se observa crecimiento a los 15 minutos de contacto.

Tabla 9.Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Citrosan al doble de la concentración recomendada (600ppm).

Escherichia Coli:Ufc/ml			Staphylococus aureus:Ufc/ml			Mohos y levaduras:Upc/ml			
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	
8,20E+06	7,00E+05	1,00E+01	4,60E+06	1,00E+04	1,00E+01	8,55E+06	7,10E+06	1,00E+01	
7,70E+06	6,80E+05	1,00E+01	4,80E+06	1,20E+04	1,00E+01	8,27E+06	7,30E+06	1,00E+01	
8,40E+06	7,20E+05	1,00E+01	4,40E+06	1,40E+04	1,00E+01	8,53E+06	6,90E+06	1,00E+01	

Promedio de recuento microbiológico

8,10E+06	7,00E+05	4,60E+06	1,20E+04	1,00E+01	8,45E+06	7,10E+06	1,00E+01

Eficiencia Germicida Porcentual

73	U/ hhhhhhhh/	99,99996667	84,6666667	99.96	99,99996667	71.83333333		99,99996667
. •	0: 300000:	50,000000	• : }•••••	00,00	30,000000	;	: 0,000000	

El 99,999% de reducción microbiana se consigue con Citrosan a los 15 minutos de exposición para E. coli y Staphylococcus aureus y Mohos y levaduras. En lo que respecta a salmonella no se observa crecimiento a los 15 minutos de contacto.

2.2.3 Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes a la mitad de la concentración recomendada.

También se realizó el análisis de la eficiencia de los sanitizantes a la mitad de la concentración recomendada, utilizando la misma metodología y criterio descritos para la eficiencia de los sanitizantes a la concentración recomendada.

Tabla 10. Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Megaclor a la mitad de la concentración recomendada (100ppm)

Escherichia Coli: Ufc/ml			Staphylococ	us aureus: Uf	c/ml	Mohos y levaduras:Upc/ml				
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos		
3,00E+07	1,31E+07	6,90E+06	3,00E+07	6,50E+06	5,30E+02	3,00E+07	1,60E+07	1,11E+07		
3,00E+07	1,21E+07	7,82E+06	3,00E+07	8,70E+06	7,20E+02	3,00E+07	1,45E+07	1,02E+07		
3,00E+07	1,27E+07	7,30E+06	3,00E+07	5,90E+06	3,10E+02	3,00E+07	1,20E+07	1,05E+07		
Promedio de recuento microbiológico										
3,00E+07	1,26E+07	7,34E+06	3,00E+07	7,03E+06	5,20E+02	3,00E+07	1,42E+07	1,06E+07		

Eficiencia Germicida Porcentua	

0	57,89	75,53	0	76,56	99,9983	0	52,78	64,67

Tabla 11. Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Pentaquat a la mitad de la concentración recomendada (200ppm)

Escherichia Coli:Ufc/ml			Staphylococus aureus:Ufc/ml			Mohos y levaduras:Upc/ml			
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	
3,00E+07	2,12E+07	1,58E+07	3,00E+07	1,27E+07	6,80E+06	3,00E+07	2,07E+07	1,75E+07	
3,00E+07	2,30E+07	6,40E+06	3,00E+07	1,46E+07	7,10E+06	3,00E+07	2,90E+07	2,12E+07	
3,00E+07	2,20E+07	1,60E+07	3,00E+07	2,40E+07	1,66E+07	3,00E+07	2,10E+07	1,61E+07	

Promedio de recuento microbiológico

Eficiencia Germicida Porcentual

0	26.4	57,56	0	43	66.1	0	21.4	
V	20,7	01,00	٧	70	00,1	•	∠ 1,⊤	JJ, 1

Tabla 12.Eficiencia Germicida Porcentual del sanitizante Citrosan a la mitad de la concentración recomendada (150ppm)

Escherichia (Coli:Ufc/ml		Staphylococu	us aureus:Ufc	:/ml	Mohos y levaduras:Upc/ml			
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	
3,00E+07	2,19E+07	1,53E+07	3,00E+07	2,39E+07	1,67E+07	3,00E+07	3,00E+07	2,00E+07	
3,00E+07	2,46E+07	1,32E+07	3,00E+07	2,09E+07	1,48E+07	3,00E+07	3,00E+07	1,98E+07	
3,00E+07	2,61E+07	1,49E+07	3,00E+07	2,28E+07	1,29E+07	3,00E+07	3,00E+07	1,86E+07	

Promedio de recuento microbiológico

3,00E+07	2,42E+07	1,45E+07	3,00E+07	2,25E+07	1,48E+07	3,00E+07	3,00E+07	1,95E+07
Eficiencia (Germicida	Porcentual	1					
0	18,2	51,78		24,89	50,67	0	0	35,1

A la mitad de la concentración recomendada por el fabricante ninguno de los sanitizantes aplicados en los diferentes tiempos cumple con el valor de 99,999% de reducción microbiológica.

2.3 Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes megaclor, pentaquat y citrosan mediante ensayos cuantitativos in vivo.

Para evaluar la eficiencia germicida porcentual de los sanitizantes in vivo, se tomaron los recuentos microbiológicos obtenidos antes y después de realizar la sanitización en las superficies de contacto que se encuentran en las diferentes plantas pilotos de alimentos.

- Se realizaron los recuentos microbianos antes de la aplicación de los compuestos sanitizantes, los cuales nos indican una concentración microbiana menor de las que se utilizaron en las pruebas in vitro. Ver anexo 4.
- Al aplicar las soluciones sanitizantes a la concentración recomendada por el fabricante sobre las superficies en contacto con el alimento se obtuvo una reducción microbiológica del 100% en un tiempo de cinco minutos para todos los sanitizantes.
- En lo que respecta a los resultados obtenidos al aplicar la solución sanitizantes al doble de la recomendada se observa ausencia de crecimiento microbiano en todos los tiempos y para todos los microorganismos.
- Al utilizar soluciones a la mitad de la concentración recomendada no se evidencian cambios significativos en el recuento microbiano.

2.4 Análisis de la varianza de un factor para las variables tiempo de exposición, tipo de sanitizante y tipo de microorganismo.

Para la aplicación de este método estadístico se utilizan los promedios de los recuentos microbiológicos, que se obtuvieron al entrar en contacto el desinfectante con los microorganismos en los diferentes tiempos en el estudio in vitro. Se utilizan los promedios de los resultados de las tres repeticiones, en tres días diferentes.

Para este fin se plantearon las siguientes hipótesis:

- -Hipótesis nula (Ho): La eficacia de los sanitizantes es igual en todas las concentraciones, tiempos y para todos los microorganismos evaluados.
- -Hipótesis alterna (Ha): La eficacia de los sanitizantes no es igual en todas las concentraciones, tiempos y para todos los microorganismos evaluados.

2.4.1 Análisis de la varianza de un factor a la concentración recomendada.-

Megaclor

Escherichia (Coli:UFC/ml		Staphylococu	us aureus:UF	C/ml	Mohos y levaduras:Upc/ml						
5 minutos	utos 10 minutos 15 minutos 5 minutos 10 minutos 15 minutos 5					5 minutos	10 minutos	15 minutos				
	Promedio del recuento micobiológico											
1,28E+07	2,14E+03	1,00E+01	1,33E+07	8,50E+02	1,00E+01	2,03E+07	1,01E+07	4,00E+01				

PETAQUAT

Escherichia (Coli:UFC/ml		Staphylococu	ıs aureus:UF	C/ml	Mohos y levaduras:Upc/ml						
5 minutos	ninutos 10 minutos 15 minutos 5 minutos 10 minutos 15 minutos					5 minutos	10 minutos	15 minutos				
	Promedio del recuento micobiológico											
2,80E+07	9,20E+06	1,00E+01	2,80E+07	2,40E+06	1,00E+01	2,94E+07	1,76E+07	2,40E+02				

CITROSAN

Escherichia (Coli:UFC/ml		Staphylococi	us aureus:UF	C/ml	Mohos y leva						
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos				
	Promedio del recuento micobiológico											
3,00E+07	2,45E+07	1,20E+02	3,00E+07	1,47E+07	9,00E+01	3,00E+07	2,78E+07	2,50E+07				

Tabla 13.Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la variable tiempo.

Variable: Tie	empo de expos	ición								
5 minutos	10 minutos	15 minutos								
Ufc/ml	Ufc/ml	Ufc/ml		Análisis de vari	anza de un fa	ctor				
1,28E+07	2,14E+03	1,00E+01								
1,33E+07	8,50E+02	1,00E+01		RESUMEN					i	
2,03E+07	1,01E+07	4,00E+01	Jpc/ml	Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
2,80E+07	9,20E+06	1,00E+01		Columna 1	9	221833333	24648148,1	5,2349E+13		
2,80E+07	2,40E+06	1,00E+01		Columna 2	9	106336320	11815146,7	1,0466E+14		
2,94E+07	1,76E+07	2,40E+02	Jpc/ml	Columna 3	9	25000530	2777836,67	6,9444E+13		
3,00E+07	2,45E+07	1,20E+02								
3,00E+07	1,47E+07	9,00E+01								
3,00E+07	2,78E+07	2,50E+07	Jpc/ml	ANÁLISIS DE VA	ARIANZA					
,	•	•	Orige	en de las variach	na de cuadrad	ados de libertu	dio de los cuac	F	Probabilidad I	lor crítico para F
				Entre grupos	2,174E+15	2	1,087E+15	14,4003526	7,7778E-05	3,40282611
				Dentro de los	1,8116E+15	24	7,5485E+13			
				Total	3,9856E+15	26				

Los datos marcados de color rojo: Corresponden a los promedios de los recuentos microbiológicos resultado de la reducción microbiana al aplicar el sanitizante Megaclor.

Los datos marcados de color azul: Corresponden a los promedios de los recuentos microbiológicos resultado de la reducción microbiana al aplicar el sanitizante Pentaquat.

Los datos marcados de color verde: Corresponden a los promedios de los recuentos microbiológicos resultado de la reducción microbiana al aplicar el sanitizante Citrosan

Para realizar el análisis de la varianza los datos obtenidos se ordenan en columnas de la siguiente manera: primera columna a los 5 minutos, segunda columna a los 10 minutos y tercera columna a los 15 minutos de exposición.

Las primeras filas corresponde a Escherichia coli, segundas filas a Staphylococcus aureus y las Terceras filas a Mohos y levaduras.

Como resultado del análisis de la varianza se determinó que el valor calculado F (14,40) es mayor que el valor crítico (3,40); la probabilidad es (7,7778E-05) valor menor que 0,05, lo que indica que los resultados son significativos por consiguiente se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 14. Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 por la variable Microorganismos.

Variable: Tip	o de microorga	anismo
E.C	S.A	Myl
Ufc/ml	Ufc/ml	Upc/ml
1,28E+07	1,33E+07	2,03E+07
2,14E+03	8,50E+02	1,01E+07
1,00E+01	1,00E+01	4,00E+01
2,80E+07	2,80E+07	2,94E+07
9,20E+06	2,40E+06	1,76E+07
1,00E+01	1,00E+01	2,40E+02
3,00E+07	3,00E+07	3,00E+07
2,45E+07	1,47E+07	2,78E+07
1,20E+02	9,00E+01	2,50E+07

Análisis de	varianza	ďΡ	ıın	factor
Allalisis uc	varianza	uc	uII	ιαυισι

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	9	104502277	11611364,1	1,6501E+14
Columna 2	9	88434293,3	9826032,59	1,5183E+14
Columna 3	9	160233613	17803734,8	1,4192E+14

ANÁLISIS DE VARIANZA

Orige <mark>n de las variac</mark> n	na de cuadracado	s de libertu	dio de los cuac	F	Probabilidad I	or crítico para F
Entre grupos	3,1553E+14	2	1,5776E+14	1,03167476	0,37168254	3,40282611
Dentro de los	3,6701E+15	24	1,5292E+14			
Total	3,9856E+15	26				

Los datos marcados de color rojo: Corresponden a los promedios de los recuentos microbiológicos resultado de la reducción microbiana al aplicar el sanitizante Megaclor.

Los datos marcados de color azul: Corresponden a los promedios de los recuentos microbiológicos resultado de la reducción microbiana al aplicar el sanitizante Pentaquat.

Los datos marcados de color verde: Corresponden a los promedios de los recuentos microbiológicos resultado de la reducción microbiana al aplicar el sanitizante Citrosan

Para realizar el análisis de la varianza los datos obtenidos por cada sanitizante se ordenan en columnas de la siguiente manera: primera columna Escherichia coli, segunda columna Staphylococcus aureus, tercera columna Mohos y levaduras.

Las primeras filas corresponden a 5 minutos, segundas filas 10 minutos, Terceras filas a 15 minutos de exposición.

Como resultado del análisis de la varianza se determinó que el valor calculado F corresponde a (1,03) es menor que el valor crítico (3,40); la probabilidad es (0,371) valor mayor que 0,05, lo que indica que los resultados no son significativos por consiguiente se acepta la hipótesis nula.

Tabla15. Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 por la variable sanitizante a la concentración recomendada.

Variable: Tip	o de Sanitizan	te										
M	P	C										
Ufc/ml	Ufc/ml	Ufc/ml	_		Análisis de vari	ianza de un fa	acto	or				
1,28E+07	2,80E+07	3,00E+07										
2,14E+03	9,20E+06	2,45E+07			RESUMEN							
1,00E+01	1,00E+01	1,20E+02			Grupos	Cuenta		Suma	Promedio	Varianza		
1,33E+07	2,80E+07	3,00E+07			Columna 1	g)	56536380	6281820	6,2634E+13		
8,50E+02	2,40E+06	1,47E+07			Columna 2	g)	114566927	12729658,5	1,7162E+14		
1,00E+01	1,00E+01	9,00E+01			Columna 3	g)	182066877	20229653	1,5431E+14		
2,03E+07	2,94E+07	3,00E+07	Upc/ml									
1,01E+07	1,76E+07	2,78E+07	Upc/ml									
4,00E+01	2,40E+02	2,50E+07	Upc/ml		ANÁLISIS DE V	ARIANZA						
				Orig	en de las variac	na de cuadra	0.00	dos de libertu	dio de los cuac	F	Probabilidad I	lor crítico para I
					Entre grupos	8,771E+14	1	2	4,3855E+14	3,38589971	0,05066408	3,40282611
					Dentro de los	3,1085E+15)	24	1,2952E+14			

Los datos marcados de color rojo: Corresponden a los promedios de los recuentos microbiológicos resultado de la reducción microbiana al aplicar el sanitizante Megaclor.

Los datos marcados de color azul: Corresponden a los promedios de los recuentos microbiológicos resultado de la reducción microbiana al aplicar el sanitizante Pentaquat.

Los datos marcados de color verde: Corresponden a los promedios de los recuentos microbiológicos resultado de la reducción microbiana al aplicar el sanitizante Citrosan

Para realizar el análisis de la varianza los datos obtenidos por cada sanitizante se ordenan en columnas de la siguiente manera: primera columna Megaclor, segunda columna Pentaquat, tercera columna Citrosan.

Las primeras filas corresponden a 5 minutos, segundas filas 10 minutos, Terceras filas a 15 minutos de exposición.

Como resultado el análisis de la varianza el valor calculado F corresponde a (3,38) es semejante que el valor crítico (3,40); la probabilidad es (0,05) valor igual que 0,05, lo que indica que los resultados son significativos por consiguiente se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 16. Comparación de pares de medias por Rango múltiple LSD (diferencia mínima significativa) por Tiempo de exposición a la concentración recomendada.

Comparación de Rango Multiple LSD

TIEMPO

LSD= 6986358,842 Valor Crítico del Estadístico Mínima diferencia significativa

1 2 3

24648148 11815146,67 2777837 UFC/ml Medias muestrales

Diferencia	Diferencia			Desición
Poblacional	Muestral en valor abs	oluto		
μ1-μ2	12833001,48	>	6986358,84	Diferencia significativa
μ1-μ3	21870311,48	>	6986358,84	*Diferencia significativa
μ2-μ3	9037310	>	6986358,84	Diferencia significativa

Existe diferencia significativa entre los tres pares de medias posibles. Se evidencia que existe más diferencia al comparar la actividad bactericida entre 5 y 15 minutos de exposición.

- Cuando se acepta la hipótesis alterna, se procede a determinar cuáles tratamientos son diferentes mediante la comparación de pares de medias del tratamiento. Por lo tanto se considera cualquier par de medias que difiera en más del valor crítico estadístico.
- Para lo cual se determina primeramente el Valor Crítico del Estadístico Mínima Diferencia Significativa (LSD) mediante la siguiente fórmula:

$$DSM = t_{1-\frac{\alpha}{2},g_{torus}^2} \sqrt{\frac{2CM_{Emor}}{n}}$$

Donde:

t= 0.05, 26 =1,7058

n=9

CM_{Error} = 7,55E+13

Tabla 17. Comparación de pares de medias por Rango múltiple LSD (diferencia mínima significativa) por **sanitizante** a la concentración recomendada.

LSD= 9151542,553 Valor Crítico del Estadístico Mínima diferencia significativa M P C 1 2 3 6281820 12729658,52 20229653 UFC/ml Medias muestrales

Diferencia	Diferencia		Decisión	
Poblacional	Muestral en valor abs	soluto		
μ1-μ2	6447838,519	>	9151542,553	Diferencia significativa
μ1-μ3	13947832,96	>	9151542,553	Diferencia signfiicativa*
μ2-μ3	7499994,444	>	9151542,553	Diferencia significativa

Existe más diferencia significativa entre sanitizante megaclor y Citrosan.

2.4.2 Análisis de la varianza de un factor al doble de la concentración recomendada.

El ordenamiento de los datos para el análisis de la varianza se realiza de forma idéntica como se explicó para la concentración recomendada.

Megaclor

_									
Escherichia Coli: Ufc/ml			Staphylococus aureus:Ufc/ml			Mohos y levaduras:Upc/ml			
5	minutos	minutos 10 minutos 15 minutos 5 minutos 10 minutos 15 minutos			15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	
	Promedio del recuento micobiológico								
	3,30E+05	8,00E+02	1,00E+01	3,10E+05	1,00E+02	1,00E+01	7,00E+05	5,20E+03	1,00E+01

PETAQUAT

Escherichia Coli:Ufc/ml			Staphylococus aureus:Ufc/ml			Mohos y levaduras:Upc/ml		
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos
		Promedio del	recuento micol	oiológico				
4,70E+06	2,10E+04	1,00E+01	3,90E+06	2,00E+03	1,00E+01	8,40E+06	1,16E+05	1,00E+01

CITROSAN

Escherichia Coli:Ufc/ml			Staphylococus aureus:Ufc/ml			Mohos y levaduras:Upc/ml			
5 minutos 10 minutos 15 minutos 5 minutos 10 minutos 15 minutos		15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos				
		Promedio del	recuento micol	oiológico					
8,10E+06	7,00E+05	1,00E+01	4,60E+06	1,20E+04	1,00E+01	8,45E+06	7,10E+06	1,00E+01	

Tabla 18.Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la variable tiempo al doble de la concentración recomendada





Análisis de varianza de un factor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	9	39490000	4387777,778	1,16818E+13
Columna 2	9	7957100	884122,2222	5,48488E+12
Columna 3	9	90	10	0

ANÁLISIS DE VARIANZA

)rige	n de las variac	ma de cuadracrados o	de liberta	dio de los cuad	F	Probabilidad	alor crítico para	F
	Entre grupos	9,69293E+13	2	4,84646E+13	8,469558956	0,001647681	3,402826105	
	Dentro de los	1,37333E+14	24	5,72222E+12				
	Total	0.04000 - 44	00					
	Total	2,34262E+14	26					

.

El valor calculado F corresponde a (8,46) es mayor que el valor crítico (3,4); la probabilidad es (0,0016) valor menor que 0,05, lo que indica que los resultados son significativos por consiguiente se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 19.Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la variable microorganismos al doble de la concentración recomendada

Variable: Tipo de microorganismo						
E.C	S.A	Myl				
Ufc/ml	Ufc/ml	Upc/ml				
330000	310000	700000				
800	100	5200				
10	10	10				
4700000	3900000	8400000				
21000	2000	116000				
10	10	10				
8100000	4600000	8450000				
700000	12000	7100000				
10	10	10				

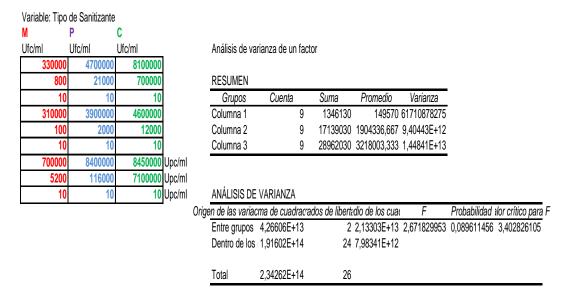
A 41:-:-	4.		4.		11
Analisis	ae	varianza	ae	un	tactor

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	9	13851830	1539092,22	8,3725E+12
Columna 2	9	8824130	980458,889	3,4768E+12
Columna 3	9	24771230	2752358,89	1,5587E+13

ANÁLISIS DE V	ARIANZA					
Origen de las variac	na de cuadracados	de libertu	lio de los cuac	F	Probabilidad	lor crítico para F
Entre grupos	1,4771E+13	2	7,3856E+12	0,80756637	0,45769437	3,40282611
Dentro de los	2,1949E+14	24	9,1455E+12			
Total	2,3426E+14	26				

El valor calculado F corresponde a (0,80) es menor que el valor crítico (3,40); la probabilidad es (0,457) valor mayor que 0,05, lo que indica que los resultados no son significativos por consiguiente se acepta la hipótesis nula.

Tabla 20. Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la variable sanitizante al doble de la concentración recomendada



El valor calculado F corresponde a (2,67) es menor que el valor crítico (3,4); la probabilidad es (0,089) valor mayor que 0,05, lo que indica que los resultados no son significativos por consiguiente se acepta la hipótesis nula.

Tabla 21.Comparación de pares de medias por Rango múltiple LSD (diferencia mínima significativa) por Tiempo de exposición al doble de la concentración recomendada

Comparación TIEMPO	n de Rango Multiple	LSD					
LSD= 1923552,169 Valor Crítico del Estadístico Mínima diferencia significativ							
4387777,778	1 2 3 884122,2222	3 10 UFC/ml	Medias muestrales				
Diferencia	Diferencia		Desición				
Poblacional	Muestral en valor abs	soluto					
μ1-μ2	3503655,556 >	1923552,169	Diferencia significativa				
μ1-μ3	4387767,778 >	1923552,169	*Diferencia significativa				
μ2-μ3	884112,2222 <	1923552,169	No significativa				

Se evidencia que existe más diferencia al comparar la actividad bactericida entre 5 y 15 minutos de exposición

2.4.3 Análisis de la varianza de un factor a la mitad de la concentración recomendada.

El ordenamiento de los datos para el análisis de la varianza se realiza de forma idéntica como se explicó para la concentración recomendada

	Megaclor							
Escherichia C	Coli: Ufc/ml		Staphylococo	us aureus: U	fc/ml	Mohos y leva	duras:Upc/ml	
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos
		Promedio del	recuento micol	oiológico				
3,00E+07	1,26E+07	7,34E+06	3,00E+07	7,03E+06	5,20E+02	3,00E+07	1,42E+07	1,06E+07
	Pentaquat							
Escherichia C	Coli:Ufc/ml		Staphylococu	ıs aureus:Ufo	:/ml	Mohos y leva	duras:Upc/ml	
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos
		Promedio del I	recuento micol	oiológico				
3,00E+07	2,21E+07	1,27E+07	3,00E+07	1,71E+07	1,02E+07	3,00E+07	2,36E+07	1,83E+07
	Citrosan							
Escherichia (Coli:Ufc/ml		Staphylococu	ıs aureus:Ufo	:/ml	Mohos y leva	duras:Upc/ml	
5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos
		Promedio del	recuento micol	piológico			•	
3,00E+07	2,42E+07	1,45E+07	3,00E+07	2,25E+07	1,48E+07	3,00E+07	3,00E+07	1,95E+07

Tabla 22. Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para el variable tiempo a la mitad de la concentración recomendada

Variable: Tien	npo de exposic	ión								
5 minutos	10 minutos	15 minutos								
Ufc/ml	Ufc/ml	Ufc/ml		Análisis de va	rianza de un fac	tor				
3,00E+07	1,26E+07	7,34E+06								
3,00E+07	7,03E+06	5,20E+02		RESUMEN						
3,00E+07	1,42E+07	1,06E+07	Upc/ml	Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	1	
3,00E+07	2,21E+07	1,27E+07		Columna 1	9	270000000	30000000	0	•	
3,00E+07	1,71E+07	1,02E+07		Columna 2	9	173633333	19292592,6	5,0537E+13		
3,00E+07	2,36E+07	1,83E+07	Upc/ml	Columna 3	9	107840520	11982280	3,5063E+13	_	
3,00E+07	2,45E+07	1,45E+07							•	
3,00E+07	2,25E+07	1,48E+07								
3,00E+07	3,00E+07	1,95E+07	Upc/ml	ANÁLISIS DE	VARIANZA					
			•	Origen de las varia	cma de cuadrac	ados de liberta	dio de los cuac	F	Probabilidad	lor crítico para
				Entre grupos	1,4782E+15	2	7,3909E+14	25,902611	1,0143E-06	3,40282611
				Dentro de los	6,848E+14	24	2,8533E+13			

El valor calculado F corresponde a (25,9) es mayor que el valor crítico (3,4); la probabilidad es (1,0143E-06) valor menor que 0,05, lo que indica que los resultados son significativos por consiguiente se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 23.Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la variable tiempo a la mitad de la concentración recomendada

Variable: Tipo de microorganismo E.C S.A Myl Ufc/ml Ufc/ml Upc/ml 3,00E+07 3,00E+07 3,00E+07 7,03E+0 1,42E+07 1,26E+07 7,34E+06 5,20E+0 1,06E+07 3,00E+07 3,00E+07 3,00E+07 2,21E+07 1,71E+07 2,36E+07 1,27E+07 1,02E+07 1,83E+07 3,00E+07 3,00E+07 3,00E+07 2,45E+07 2,25E+07 3,00E+07 1,45E+07 1,48E+07 1,95E+07

Análisis	de	varianza	de	un	factor

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	9	183773333	20419259,3	7,7651E+13
Columna 2	9	161633853	17959317	1,2115E+14
Columna 3	9	206066667	22896296,3	5,7863E+13

ANALISIS DE V	ARIANZA						
Origen de las variac	ma de cuadracado:	s de libertu	lio de los cuac	F	Probabilidad I	lor crítico para I	F
Entre grupos	1,0968E+14	2	5,4841E+13	0,64101032	0,53554198	3,40282611	
Dentro de los	2,0533E+15	24	8,5554E+13				
Total	2,163E+15	26					

El valor calculado F corresponde a (0,64) es menor que el valor crítico (3,4); la probabilidad es (0,53) valor mayor que 0,05, lo que indica que los resultados no son significativos por consiguiente se acepta la hipótesis nula.

Tabla 24. Análisis de la varianza de un factor con un nivel de significancia de 0.05 para la variable sanitizante a la mitad de la concentración recomendada



Análisis de varianza de un factor

RECLIMEN

ANÁLICIC DE MADIANZA

IVEOUNTEIN					
Grupos	Cuenta		Suma	Promedio	Varianza
Columna 1		9	141773853	15752650,4	1,3034E+14
Columna 2		9	193900000	21544444,4	5,7055E+13
Columna 3		9	215800000	23977777,8	4,2813E+13

ı	ANALISIS DE V	AKIANZA					
	Origen de las variac	na de cuadradado	os de libertu	lio de los cuac	F	Probabilidad	lor crítico para F
	Entre grupos	3,2136E+14	2	1,6068E+14	2,09394654	0,1451388	3,40282611
	Dentro de los	1,8416E+15	24	7,6735E+13			
	Total	2,163E+15	26				

El valor calculado F corresponde a (2,09) es menor que el valor crítico (3,4); la probabilidad es (0,14) valor mayor que 0,05, lo que indica que los resultados no son significativos por consiguiente se acepta la hipótesis nula.

Tabla 25.Comparación de pares de medias por Rango múltiple LSD (diferencia mínima significativa) por Tiempo de exposición a la mitad de la concentración recomendada

Comparación de Rango Multiple LSD

TIEMPO

LSD= 4295355,38 Valor crítico del estadístico mínima diferencia significativa

15 min

1 2 3

30000000 19292592,59 11982280 Ufc/ml Medias muestrales

Diferencia	Diferencia			Desición
Poblacional	Muestral en valor	absoluto		
μ1-μ2	10707407,41	>	4295355,38	Diferencia significativa
μ1-μ3	18017720	>	4295355,38	*Diferecia significativa
μ2-μ3	7310312,593	>	4295355,38	Diferecia significativa

Indica que existe más diferencia significativa al comparar la actividad bactericida entre 5 y 15 minutos de exposición.

CAPITULO III DISCUSION

Análisis estadístico de los resultados:

Al analizar los resultados obtenidos de:

1) La Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes megaclor, pentaquat y citrosan mediante ensayos cuantitativos in vitro se determinó lo siguiente:

MEGACLOR:

- El valor estipulado por el test de Chambers para que un sanitizante sea considerado como bueno es de 99,999% de reducción microbiana a los 30 segundos para una concentración microbiana de 10⁷ y 10⁸ Al aplicar el sanitizante en la concentración recomendada (200ppm) se obtiene esta reducción a los 15 minutos de exposición para E.coli, Staphylococcus aureus, Mohos y levaduras y ausencia de crecimiento para Salmonella.
- En lo que se refiere a la concentración correspondiente al doble se observó que se cumple a los 10 minutos de exposición para Staphylococcus aureus, en tanto que para E.coli, mohos y levaduras a partir de los 15 minutos; así como ausencia de crecimiento de Salmonella en este tiempo.

PENTAQUAT:

- Al aplicar el sanitizante a la concentración recomendada (400 ppm), el 99,999% de reducción microbiana se logra a los 15 minutos de exposición para E. coli, Staphylococcus aureus, Mohos y levaduras y ausencia de Salmonella.
- Al aplicar la solución sanitizante al doble de la concentración recomendada por el fabricante el valor de 99,999% de eficiencia germicida se logra a los 15 minutos de exposición para E. coli y Staphylococcus aureus y Mohos y levaduras, así como ausencia de salmonella.

CITROSAN:

- A la concentración recomendada (300 ppm) se observó que el 99,999% de reducción microbiana se logra a los 15 minutos de exposición para E. coli y Staphylococcus aureus, no así para Mohos y levaduras cuyo porcentaje corresponde a un valor de 16,67%. En lo que respecta a salmonella no se observa crecimiento a los 15 minutos de contacto.
- En lo que se refiere a la concentración correspondiente al doble se observó que el

99,999% de reducción microbiana se consigue a los 15 minutos de exposición para E. coli, Staphylococcus aureus y Mohos y levaduras. En lo que respecta a salmonella no se observa crecimiento a los 15 minutos de contacto.

A la mitad de la concentración recomendada por el fabricante ninguno de los sanitizantes aplicados en los diferentes tiempos cumple con el valor de 99,999% de reducción microbiológica

Se puede apreciar que los porcentajes de destrucción bacteriana son superiores cuando se aplica el doble de la concentración recomendada.

- 2) La Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes megaclor, pentaquat y citrosan mediante ensayos cuantitativos in vivo se determinó lo siguiente:
- Los sanitizantes a la concentración recomendada por el fabricante y a los 5 minutos, eliminan en un 100% los microorganismos existentes en las superficies en contacto con los alimentos en las diferentes plantas pilotos, por lo tanto en este caso presentan estabilidad a los factores medio ambientales como son pH, temperatura, humedad, entre otros. Probablemente se debe a que, la carga microbiana inicial (presente en cada superficie) es inferior a 5 logaritmos que es el valor mínimo de reducción microbiana considerado, que se conoce como concentración mínima inhibitoria (CMB); además la concentración microbiana encontrada in situ es menor de las que se utilizaron en las pruebas in vitro.
- Los resultados concuerdan con la bibliografía explicada en la tabla 1, la cual indica que los sanitizantes clorados a una concentración de 200ppm tienen muy buena actividad bactericida para bacterias gram negativas, gram positivas, y actividad media para mohos y levaduras, los sanitizantes a base de amonio cuaternario a una concentración de 400ppm tienen muy buena actividad bactericida para bacterias gram positivas, buena actividad para bacterias gram negativas, y actividad media para mohos y levaduras.
- Las fichas técnicas no proporcionan información específica de la actividad bactericida y fungicida sobre cada especie de microorganismo, mencionan de forma general bactericidas y fungicidas de amplio espectro y con respecto a la concentración indican los parámetros mínimos y máximos los cuales dependerán de las necesidades de la Planta procesadora de alimentos. En lo que se refiere al sanitizante Citrosan al aplicar a

la concentración recomendada por el fabricante no concuerda con lo especificado en la ficha técnica con respecto a su actividad fungicida, lo que sí es posible cuando se incrementa la concentración.

- Con los resultados obtenidos al aplicar la solución sanitizante a la concentración recomendada y a los 15 minutos de contacto con las superficies, nos asegura el cumplimiento de los parámetros establecidos en la Guía Técnica Peruana, para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas que menciona que los límites permisibles para superficies inertes Regulares son Coliformes totales < 1 ufc/cm², para patógenos Ausencia/ en 100 cm² de superficie muestreada y para superficies Irregulares Coliformes totales < 10 /superficie muestreada , para patógenos Ausencia/ superficie muestreada.
- 3) Al realizar el Análisis de la varianza de un factor, con un nivel de confianza del 95%, lo que quiere decir que corresponde a un nivel de significancia de 0,05%, se considera lo siguiente:

Decisión:

- Para todo valor de **probabilidad** igual o menor a 0.05, se acepta la hipótesis alterna y por ende se rechaza la nula.
- ➤ El valor resultante (F) se compara con el valor crítico F, si es mayor se rechaza la hipótesis nula.

Por lo tanto se determinó que para:

La Variable Tiempo de exposición:

A las tres concentraciones: se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto se determina que si existe diferencia entre las medias de recuento microbiano para cada tiempo. Por esto se puede decir que la destrucción bacteriana se incrementa a medida que aumenta el tiempo de exposición.

La Variable Tipo de Microorganismos:

A las tres concentraciones: se acepta la hipótesis nula, por lo tanto se determina que no existe diferencia entre las medias de recuento microbiano para cada tipo de microorganismo, demostrando que todas las soluciones no manifiestan una eficacia más selectiva sobre un microorganismo en particular, por lo que se puede decir que tienen una eficacia semejante para todos los microorganismos en estudio.

La variable Tipo de Sanitizante:

A la concentración recomendada: se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto se determina que si existe diferencia entre las medias de recuento microbiano para cada sanitizante. Lo que indica que cada sanitizante reduce la carga microbiana de forma diferente.

Al doble de la concentración recomendada: para la variable sanitizante, se acepta la hipótesis nula, por lo tanto se determina que no existe diferencia entre las medias de recuento microbiano para cada sanitizante. Lo que indica que a esta concentración los sanitizantes se comportan de manera similar.

A la mitad de la concentración recomendada: para la variable sanitizante, se acepta la hipótesis nula, por lo tanto se determina que no existe diferencia entre las medias de recuento microbiano para cada sanitizante. Lo que indica que a esta concentración los sanitizantes se comportan de manera similar.

CONCLUSIONES

- Se logró determinar la Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes megaclor, pentaquat y citrosan que se pueden utilizar en la sanitización de los equipos y superficies en contacto con los alimentos en las plantas pilotos de procesamiento de alimentos de la Universidad del Azuay, mediante ensayos cuantitativos in vitro e in vivo.
- Se consiguió determinar los tipos de microorganismos que se presentan con mayor incidencia en los diferentes laboratorios de procesamiento de alimentos.
- Al comparar la acción sanitizante de cada producto , expresada como Eficiencia Germicida Porcentual, se pudo observar que: en ningún caso se alcanza la reducción estipulada por el test de Chambers, el cual considera que, a la concentración recomendada, cause un 99,999% de muerte a una cantidad entre 7,5 x 10⁷ y 1,3 x 10⁸ células/ml en 30 segundos. Lo que puede deberse a que el test de Chambers se realiza con principios activos o compuestos químicos puros, a diferencia de los compuestos utilizados para el estudio los cuales son mezclas que además contienen compuestos emulsionantes que ejercen actividad detergente, lo que justifica que sean efectivos en mayor tiempo.

Los resultados mostraron que estos tres tipos de sanitizantes son efectivos en la concentración recomendada por el fabricante, para casi todos los microorganismos aislados, a partir de los 15 minutos; ya que revelaron que cumplen con la Eficiencia Germicida Porcentual de los sanitizantes de 99.999% de reducción microbiana a excepción de Mohos y levaduras al aplicar citrosan.

➤ De los resultados obtenidos al ser analizados estadísticamente por medio del análisis de varianza de un factor, con un nivel de confianza del 95%,se concluye que:

Al analizar los datos de tiempo en las tres concentraciones se rechaza la hipótesis nula. Se observó que a medida que aumenta el tiempo de exposición se incrementa la inhibición bacteriana.

En lo que se refiere a los datos de los microorganismos en las tres concentraciones se acepta la hipótesis nula. Lo que quiere decir que la actividad de los sanitizantes es semejante frente a los microorganismos.

En lo que respecta a los datos de los sanitizantes en la concentración recomendada, se rechaza la hipótesis nula, se determinó que existe más inhibición bacteriana con el sanitizante megaclor seguido por pentaquat y citrosan.

Al doble de la concentración recomendada se acepta la hipótesis nula, lo que quiere decir que a esta concentración los sanitizantes se comportan de manera semejante.

Por otro lado a la mitad de la concentración recomendada se acepta la hipótesis nula, lo que indica que los sanitizantes se comportan de manera semejante.

- Los resultados obtenidos al aplicar los tres sanitizantes a la concentración recomendada concuerdan con la bibliografía a excepción del citrosan con respecto a su actividad antifúngica.
- Con los resultados obtenidos al aplicar la solución sanitizante a la concentración recomendada nos asegura el cumplimiento de la normativa peruana(Guía Técnica Peruana, para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas)
- Con el objeto de mejorar la acción del sanitizante de Citrosan se podría recomendar utilizar al doble de la concentración recomendada por el fabricante y a un tiempo de 15 minutos.
- Mediante el estudio in vivo se determinó que a los 5 minutos los sanitizantes aplicados a la concentración recomendada, eliminan en un 100%, probablemente se debe a que, la carga microbiana inicial es inferior a 5 logaritmos que es el valor mínimo de reducción microbiana considerado, que se conoce como concentración mínima inhibitoria (CMB).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Aldana, L., Sarassa, S., 1999. Efectos de desinfectantes y antimicrobianos naturales frente a cepas de Listeria monocytogenes. Pregrado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Departamento de Microbiología. Bogotá Colombia

Allaert, C y M. Escolá, 2002. Métodos de análisis microbiológicos de los alimentos p.248, 156 - 160.

AOAC. 2000. Official methods of analysis of AOAC international. Vol.1. Association of Official Analytical Chemist 17 the edition.

Bagge-Ravn, D., Yin, N., Hjelm, M., Christiansen, J.N., Johansen, C. y Gram, L. 2003b. *The microbial ecology of processing equipment in different fish industries- analysis of the microflora during processing and following cleaning and disinfection*. International Journal of FoodMicrobiologypág87, 239-250.

Bouix, M. Leveau, and J-F.Mescle. Importancia de los fenómenos microbianos en los procesos alimentarios y biológicos. In: *Manual Técnico de Higiene, Limpieza y Desinfección*, edited by Ediciones A. Madrid Vicente and Mundi-Prensa, Madrid: 2002, p. 119-176

Branda S.S, Vik s., Friedman L., Kolter R. 92005). Biofilms: the matrix revisited. Trends in Microbiology, 13,p. 20-26

Carrascal, A. 2003. *Manual de laboratorio: Microbiología de Alimentos. 1ª Edición.* Facultad de Ciencias Departamento de Microbiología.Centro Editorial Javeriano, CEJA. Bogota.D.c Colombia.Páginas 166-167.

CFSAN (Center For Food Safety and Nutrition); FDA (Food and Drug Administration U.S) 2001. Analysis and Evaluation of Preventive Control Measures for the Control and Reduction/Elimination of Microbial Hazards on Fresh and Fresh-Cut Produce. Consultado 01

Cogan, T.A., Salder, J., Bloomfield, S.F., & Humphrey, T.J. (2002) Achieving hygiene in the domestic kitchen: the effectiveness of commonly used cleaning procedures. *Journal of Applied Microbiology*, 92, 885 – 892.

Cools, I., Uyttendaele, M., Cerpentier, J., D'Haese, E., Nelis, J.H., &Debevere, J. (2005).Persistence of Campylobacter jejuni on surfaces in a processing environment and on cutting boards. *Letters in Applied Microbiology*, 40, 418-423

Evans, J.A., Russell, S.L., James C., & Corry, J.E.L. (2004).Microbial contamination of food refrigeration equipment. *Journal of Food Engineering*, 62, 225-232.

Forsythe S.J., Hayes, P.R. 2002 *Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP.Segunda edición* Zaragoza, España .Editorial Acribia, S.A. 359-386.

Frank, J.F., y Koffi 2001. Surfase adherent growth of Listeria monocytogenes is associated with incrased resistance to surfactant sanitizers and heat. *Journal of food protection 53*, 550.

Gibbons, I.S., Adesiyun, A., Seepersadsingh, N., &Rahaman, S. (2006).Investigation for possible sources of contamination of ready-to-eat meat products with *Listeria spp.* and other pathogens in a meat processing plant in Trinidad. *Food Microbiology*, 23 (4), 359-366.

Gill, C.O., Bryant, J., &Badoni, M. (2001). Effects of hot water pasteurizing treatments on the microbiological condition of manufacturing beef used for hamburger patty manufacture *International Journal of Food Microbiology*, 63, 243-256.

Guía Técnica Peruana Lima 5 de junio de 2007 para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas *Resolución Ministerial Nº 461-2007 MINSA*

Hayes, 2002. *Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. 2da. Edición.* Editorial Acribia, S.a. Zaragoza, España. Páginas 359-386.

Jacxsens, L., Kussaga, J., Luning, P.A., Vander Spiegel, M., Uyttendale, M., &De Vlieghere, F. (2009). A microbial assessment scheme to support microbial performance measurements of food safety management systems. *International Journal of food Microbiology. FoodMicro*2008 Special issue.

Kusumaningrum, H.D., Riboldi, G., Hazeleger, W.C. y Beumer, R.R. 2003. Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. *International Journal of food Microbiology* 85, 227-236.

Legnani, P., Leoni, E., Berveglieri, M., Mirolo, G., & Alvaro, N. (2004)Hygienic control of mass catering establishments, microbiological monitoring of food and equipment. *Food Control*, 15, 205 – 211.

Levin R., Rubin D. 2004 *Estadística para Administración y Economía* Séptima edición México Editorial Pearson Educación Pag 321, 324, 331, 468, 484, 807,814,816.

Marriot, N., 2003. *Principios de Higiene Alimentaria*. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. Pág. 153-167.

Wildbrett, G. 2000. La limpieza y desinfección en la industria alimentaria. Zaragoza: Acribia.

Williams, A., Avery, L., Killham, K., & Jones, D. (2005). Persistence of *Escherichia coli* O:157 on farm surfaces under different environmental conditions. *Journal of Applied Microbiology*, 98, 1075-1083.

WHO (World Health Organization) .1995. Surveillance Programme. Sixth Report of WHO Surveillance Programme for control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe.

USP, 2008. Farmacopea de los Estados Unidos de América. Formulario Nacional. Edición Anual en Español Volumen 1. Págs. 542-546

REFERENCIAS ELECTRONICAS

Akba, MY; Olmez, H. 2007. Inactivation of *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes* on iceberg lettuce by dip wash treatments with organic acids. *Letters in Applied Microbiology*. (en línea) 44(6): 573-678. Consultado 20 Abril 2013. Diponible en http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/lam.2007.44.issue-6/issueto

Beuchat, L.R 1998. *Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw*: a review. World Health Organization. WHO/FSF/FOS/98.2. p.1(en línea)Consultado 05 Enero 2013. Disponible en http://www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/surfac_decon/en/.

Canibe, N; Erigberg, RM; Jensen, BB.s.f.An overview of the effect of organic acids on gut flora and gut health.Institute of Agriculture Sciences. Research Centre Foulum.Denmark.s.e. p. 1. (en línea)Consultado 29 Enero 2013. Disponible

http://poultry.huv.slu.se/chick/organic_acids_canibe_et_al.pdf

JIFSAN (Joint Institut of Food Safety and applied Nutrition)/Universidad de Marylan, U.S; FDA (Food and Drug Administration U.S). 2002. Mejorando la seguridad y calidad de frutas y hortalizas frescas: *Manual de formación para instructores*. (en línea) Consultado 21 Mar 2013. Disponible http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/bpa/normtec/Frutas/15.pdf

Ministerio de Salud Bolivia, Normas de Buenas Prácticas de MANUFACTURA. Pág. 85. (en línea).Consultado 03 de Marzo 2013.Disponible

http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/ResearchAreas/SafePracticesforFoodProcesses/uc m091016#execsum

Parish, ME; Beuchat, LR; Suslow, TV; Harris, LJ; Garrett, EH; Farber, JN; Busta, FF. 2003.Methods to reduce/eliminate pathogens from fresh and fresh-cut produce.*Comprehensive Reviews and Food Science and Food Safety*.2(s1):161-173.(en línea).Consultado 12Abr 2013.Disponible

http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1541-4337.2003.tb00033.x/abstract

Ricke, SC. 2003. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. *PoultryScience*.82:(4) 632-639(en línea). Consultado 20 Enero 2013. Disponible http://ps.fass.org/cgi/reprint/82/4/632

(www.academia.cat/cat/societats/famcl/libre/higiene/332.pdf).

Ruera, S. "Métodos de análisis microbiológicos. Normas ISO, UNE" (2006) (en línea). http://www.analizacalidad.com/docftp/fi148anmic.pdf (consultado julio 2012)

Simanca, Mónica *Microbiología de alimentos guía de laboratorio* (2004) (en línea) Montería, Colombia http://www.slideshare.net/bado/guas-microbiologa-de-alimentos(consultado: 15 de septiembre de 2012)

ANEXOS

- Anexo 1: Guía Técnica Peruana, Resolución Ministerial N^0 461-2007 MINSA
- Anexo 2: Fichas técnicas de sanitizantes: Megaclor, Pentaquat y Citrosan.
- Anexo 3: Recuentos microbiológicos Iniciales en las plantas pilotos de alimentos.
- Anexo 4: Recuentos microbiológicos Antes y después de la sanitización en las plantas pilotos de alimentos.

como Jefe del Instituto de Desarrollo de Recursos Humanos, por las razones expuestas en la parte considerativa de la presente Resolución, dándosele las gracias por los servicios prestados.

ALAN GARCÍA PÉREZ Presidente Constitucional de la República

Aprueban "Guia Técnica para Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas"

RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 461-2007/MINSA

Lima, 5 de junio del 2007

Visto: el Expediente Nº 06-066910-001, que contiene el Memorándum Nº 8358-2006-DG/DIGESA, presentado por la Dirección General de Salud Ambiental;

CONSIDERANDO:

Que, el Artículo 92º de la Ley Nº 26842, Ley General de Salud dispone que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada del control sanitario de los alimentos y bebidas;

Que, el Artículo 2º del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo Nº 007-98-SA dispone que todo alimento y bebida o materia prima debe responder a sus caracteres organolépticos, composición química y condiciones microbiológicas;

mediante Resolución Ministerial Nº 410-2006/MINSA del 2 de mayo de 2006, dispuso que la Oficina General de Comunicaciones publique en el portal de internet del Ministerio de Salud, hasta por un período de treinta (30) días naturales, el proyecto de la Guía Técnica sobre Criterios y Procedimientos para el Examen Microbiológico de Superficies en relación con Alimentos y Bebidas, para recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento;

Que, habiendo culminado dicho plazo, el grupo técnico conformado por representantes de las Direcciones de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición del Instituto Nacional de Salud, Certificaciones del Perú y Laboratorios acreditados, han evaluado y consolidado las sugerencias o recomendaciones presentadas por los recurrentes;

Que, el citado proyecto de Guia Técnica, propone regular un aspecto técnico normativo, estandarizando y uniformizando los procedimientos que se deben aplicar en la selección, toma de muestras y ensayos microbiológicos, estableciendo los límites microbiológicos destinados a evaluar las condiciones higiénicas sanitarias de las superficies vivas e inertes que entran en contacto con los alimentos y bebidas;

Con la opinión favorable de la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visado del Viceministro de Salud, la Directora General de Salud Ambiental y el Director General de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo previsto en el Artículo 8º literal I) de la Ley Nº 27657, Ley del Ministerio de Salud;

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Aprobar la "Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas", que consta catorce (14) folios y que forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2º.- La Oficina General de Comunicaciones publicará la mencionada Guia Técnica en el Portal del

Internet del Ministerio de Salud.

Registrese, comuniquese y publiquese.

CARLOS VALLEJOS SOLOGUREN Ministro de Salud

69199-1

Aprueban Documento Técnico: Plan Nacional de Prevención y Control de la Transmisión Madre Niño del VIH y Sífilis

> RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 463-2007/MINSA

Lima, 5 de junio del 2007

Visto: el Expediente Nº 07-043201-DGSP/MINSA;

CONSIDERANDO:

GUÍA TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES EN CONTACTO CON ALIMENTOS Y BEBIDAS

1. Finalidad

La presente Guía Técnica tiene por finalidad contribuir a asegurar la calidad sanitaria indispensable en la fabricación, elaboración y expendio de alimentos y bebidas destinados al consumo humano y a la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points).

2. Objetivos

- 2.1. Uniformizar los procedimientos que se deben aplicar en la selección, toma de muestras y para los análisis microbiológicos de superficies vivas e inertes.
- 2.2. Establecer los límites microbiológicos para evaluar las condiciones higiénicas sanitarias de las superficies vivas e inertes que entran en contacto con los alimentos y bebidas.
- 2.3. Proporcionar a la Autoridad Sanitaria un instrumento para evaluar la efectividad de los Programas de Higiene y Saneamiento (PHS) y de Buenas Prácticas de Higiene en la manipulación de los alimentos.

3. Ámbito de aplicación

La presente Guía Técnica es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, para efectos de vigilancia y control sanitario por parte de la Autoridad Sanitaria, según el ámbito de su competencia. Asimismo, la presente Guía Técnica podrá ser utilizada referencialmente por personas naturales o personas jurídicas en las operaciones de control sanitario que realicen.

4. Procedimientos a estandarizar

La presente Guía Técnica estandariza los procedimientos para la selección, toma de muestras y análisis microbiológicos; y establece los límites microbiológicos para superficies que están en contacto o relación directa con los alimentos.

5. Definiciones Operativas

Análisis microbiológico: Procedimiento que se sigue para determinar la presencia, identificación, y cantidad de microorganismos patógenos e indicadores de contaminación en una muestra.

Calidad sanitaria: Es el conjunto de requisitos microbiológicos, físico-químicos y organolépticos que debe cumplir un alimento para ser considerado inocuo y apto para el consumo humano.

Límites microbiológicos: Son los valores permisibles de microorganismos presentes en una muestra, que indican la aceptabilidad higiénico sanitaria de una superficie.

Gel refrigerante: Producto acumulador de frío, de descongelamiento retardado, no tóxico, no comestible y reutilizable que se emplea para mantener la cadena de frío.

Hisopo: Instrumento que tiene un extremo recubierto de algodón o de rayón estéril que se utiliza humedecido con solución diluyente para facilitar la recuperación bacteriana, en el muestreo de superficies.

Manipulador de alimentos: Toda persona que a través de sus manos toma contacto directo con alimentos envasados o no envasados, equipos y utensilios utilizados para su elaboración y preparación o con superficies que están en contacto con los alimentos.

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en un alimento o superficie que está en contacto con los alimentos y que pueden ocasionar un efecto nocivo para la salud.

Riesgo: Probabilidad de que ocurra un efecto nocivo para la salud y la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de un peligro o peligros en los alimentos, ocasionado por el contacto con superficies vivas (manipulación) o inertes contaminadas.

Superficies inertes: Son todas las partes externas y/o internas de los utensilios que están en contacto con los alimentos, por ejemplo equipos, mobiliario, vajilla, cubiertos, tabla de picar, etc.

Superficies vivas: Las partes externas del cuerpo humano que entran en contacto con el equipo, utensilios y alimentos durante su preparación y consumo. Para efectos de la presente Guía se considera a las manos con o sin guantes del manipulador de alimentos.

Vigilancia sanitaria: Conjunto de actividades de observación y evaluación que realiza la Autoridad Sanitaria sobre las condiciones sanitarias de las superficies que están en contacto con los alimentos y bebidas, en protección de la salud de los consumidores.

6. Conceptos Básicos

6.1. Operaciones en campo

Las operaciones en campo son aquellas que se realizan en el establecimiento donde se procesan, elaboran, almacenan, fraccionan o expenden alimentos y bebidas, sea fábrica, almacén, servicios de alimentos, quiosco, puesto, comedor, u otro.

Comprende las siguientes operaciones consecutivas, realizadas por personal capacitado en la materia:

- a. Procedimiento para la selección de la muestra.
- b. Selección del método de muestreo.
- c. Procedimiento para la toma de muestra.

6.2. Operaciones analíticas

Las operaciones analíticas son aquellas que se realizan en un laboratorio destinado y acondicionado para el control de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas.

Comprende las siguientes operaciones consecutivas, realizadas por personal capacitado en la materia:

- a. Determinación de los ensayos microbiológicos.
- b. Procedimiento de análisis microbiológicos.
- c. Cálculo y expresión de resultados.
- d. Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos.

7. Consideraciones Específicas: Operaciones en Campo

7.1. Procedimiento para la selección de la muestra

El procedimiento para seleccionar las muestras, debe estar en función de los riesgos sanitarios relacionados a las diferentes etapas de la cadena alimentaria, sea la de fabricación, la de elaboración y/o expendio.

En fábricas de alimentos y bebidas

a) Superficies inertes

Se seleccionarán aquellas que están o tendrán contacto directo con los alimentos que no serán sometidos a un proceso térmico posterior u otro que disminuya la carga microbiana.

b) Superficies vivas

Se seleccionarán a los manipuladores de alimentos, con o sin guantes, que estén en contacto directo con los alimentos que no serán sometidos a un proceso térmico posterior u otro tratamiento que diminuya la carga microbiana.

En establecimientos de elaboración y expendio

a) Superficies inertes

Se seleccionarán aquellas superficies que están en contacto con los alimentos destinados al consumo directo, como utensilios, vajilla, superficies de corte, menaje, equipos, entre otros.

b) Superficies vivas

Se seleccionarán las manos de los manipuladores, con o sin guantes, que estén en contacto con los alimentos destinados al consumo directo.

7.2. Selección del método de muestreo

La selección del método de muestreo debe estar en función de las características de la superficie a muestrear.

MÉTODO DE MUESTREO	SUPERFICIES A MUESTREAR
Método del Hisopo	Se utiliza para superficies inertes regulares e irregulares, tales como tabla de picar, bandejas, mesas de trabajo, utensilios, cuchillas de equipos, cortadora de embutidos, cortadora de pan de molde, fajas transportadoras, tolvas, mezcladoras, pisos, paredes y otros.
Método de la Esponja	El método de la esponja se utiliza preferentemente para muestrear superficies de mayor área.
Método del Enjuague	Se utiliza para superficies vivas (manos) y para objetos pequeños o para el muestreo de superficies interiores de envases, botellas, bolsas de plástico, etc.

7.3. Procedimiento para la toma de muestra

7.3.1. Método del hisopo

a) Descripción:

Consiste en frotar con un hisopo estéril previamente humedecido en una solución diluyente, el área determinada en el muestreo.

b) Materiales:

- o Hisopos de algodón u otro material equivalente, de largo aproximado de 12 cm.
- Tubo de ensayo con tapa hermética conteniendo 10 mL de solución diluyente estéril. Se agregará una solución diluyente con neutralizante como alternativa. (Ver Anexo 1).
- Plantilla estéril, con un área abierta en el centro de 100 cm² (10cm x 10cm) o alternativamente, plantilla estéril, con un área abierta en el centro de 25 cm² (5 cm x 5 cm).
- o Guantes descartables de primer uso.
- o Protector de cabello.

- o Mascarillas descartables.
- o Plumón marcador indeleble (para vidrio).
- o Caja térmica.
- o Refrigerantes.

c) Procedimiento:

- 1. Colocar la plantilla (10cm x 10cm) sobre la superficie a muestrear.
- 2. Humedecer el hisopo en la solución diluyente y presionar ligeramente en la pared del tubo con un movimiento de rotación para quitar el exceso de solución.
- 3. Con el hisopo inclinado en un ángulo de 30º, frotar 4 veces la superficie delimitada por la plantilla, cada una en dirección opuesta a la anterior. Asegurar el hisopado en toda la superficie.
- 4. En el caso de utilizar la plantilla de 5cm x 5cm, repetir esta operación 3 veces más, en lugares diferentes de la misma superficie, para obtener 100 cm².
- 5. Colocar el hisopo en el tubo con la solución diluyente, quebrando la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del muestreador, la cual debe ser eliminada.
- 6. Para superficies irregulares, en el caso de utensilios, se repetirá la operación con 3 utensilios más (total 4 como máximo), con el mismo hisopo, considerando el área que está en contacto con el alimento o con la boca.
- 7. Si no se toman las 4 muestras, se debe anotar en la Ficha de Toma de Muestra.

d) Conservación y Transporte de la muestra

Las muestras se colocarán en un contenedor isotérmico con gel refrigerante, el cual se distribuirá uniformemente en la base y en los laterales, para asegurar que la temperatura del contenedor no sea mayor de 10°C, a fin de asegurar la vida útil de la muestra hasta su llegada al laboratorio. El tiempo de transporte entre la toma de muestra y la recepción en el laboratorio estará en función estricta de dicha temperatura, no debiendo exceder las 24 horas y excepcionalmente las 36 horas.

Se deberá registrar la temperatura del contenedor al colocar las muestras y a la llegada al laboratorio con la finalidad de asegurar que las mismas hayan sido transportadas a la temperatura indicada. Las temperaturas superiores a 10°C invalidan la muestra para su análisis.

7.3.2. Método de la esponja

a) Descripción:

Consiste en frotar con una esponja estéril, previamente humedecida en una solución diluyente, el área determinada en el muestreo.

b) Materiales:

- o Esponja estéril de poliuretano o de celulosa, de 5cm x 5 cm.
- Plantilla estéril, con un área en el centro de 100 cm² (10 cm x 10 cm).
- Frascos con tapa rosca de 250 mL de capacidad, con 100 mL de solución diluyente estéril.
- o Pinzas estériles.
- o Bolsas de polietileno de primer uso.
- o Guantes descartables de primer uso.
- o Protector de cabello.
- Mascarillas descartables.
- o Plumón marcador indeleble (para vidrio).
- o Caja térmica.
- o Refrigerantes.

c) Procedimiento:

- 1. Retirar la esponja de su envoltura con la pinza estéril o con guantes descartables o bien usar una bolsa de primer uso, invertida a manera de guante.
- 2. Humedecer la esponja con la solución diluyente estéril (aproximadamente 10 mL).

- 3. En condiciones asépticas frotar vigorosamente el área a muestrear. En el caso de superficies regulares, frotar el área delimitada por la plantilla y en las superficies irregulares (cuchillas, equipos, utensilios, etc), frotar abarcando la mayor cantidad de superficie.
- Colocar la esponja en el frasco con el resto de la solución diluyente o alternativamente colocar la esponja con la muestra en una bolsa de plástico de primer uso.
- 5. Para el caso específico de utensilios se deberá repetir la operación con 3 utensilios más (total 4 como máximo), con la misma esponja, considerando el área que está en contacto con el alimento o con la boca.
- 6. Las tazas, copas o vasos se muestrearán 2 a 3 cm alrededor del borde por dentro y por fuera.

d) Conservación y Transporte de la muestra

Las muestras se colocarán en un contenedor isotérmico con gel refrigerante, el cual se distribuirá uniformemente en la base y en los laterales, para asegurar que la temperatura del contenedor no sea mayor de 10°C, a fin de asegurar la vida útil de la muestra hasta su llegada al laboratorio. El tiempo de transporte entre la toma de muestra y la recepción en el laboratorio estará en función estricta de dicha temperatura, no debiendo exceder las 24 horas y excepcionalmente las 36 horas.

Se deberá registrar la temperatura del contenedor al colocar las muestras y a la llegada al laboratorio con la finalidad de asegurar que las mismas hayan sido transportadas a la temperatura indicada. Las temperaturas superiores a 10 °C invalidan la muestra para su análisis.

7.3.3. Método del enjuague

a) Descripción:

Dependiendo de la muestra, el método consiste en realizar un enjuague (botellas, frascos, utensilios, similares) o inmersión (manos, objetos pequeños) en una solución diluyente.

b) Materiales:

- Frascos con tapa hermética de boca ancha de 250 mL de capacidad, con 100 mL de solución diluyente estéril.
- o Bolsas de polietileno de primer uso.
- o Pinzas estériles.
- o Guantes descartables de primer uso.
- o Protector de cabello.
- o Mascarillas descartables.
- o Plumón marcador indeleble (para vidrio).
- Caja térmica.
- o Refrigerantes.

c) Procedimiento:

Para manos

- 1. Vaciar el diluyente del frasco (100 mL) en una bolsa plástica de primer uso.
- 2. Introducir las manos a muestrear hasta la altura de la muñeca.
- Solicitar al manipulador que realice un frotado de los dedos y particularmente alrededor de las uñas y la palma de la mano, adicionalmente el muestreador deberá realizar la misma operación a través de las paredes de la bolsa, durante un (01) minuto aproximadamente.
- Luego de retirar las manos se regresa el líquido al frasco o se anuda la bolsa y ésta se coloca en otra bolsa para que esté segura; en este caso, la bolsa que se utilice debe ser estéril.

Para recipientes (frascos, jarras, otros)

- Vaciar en el recipiente a muestrear una parte de la solución estéril (frasco con 100 mL) y agitar vigorosamente.
- 2. Regresar la solución a su frasco original.
- 3. Cerrar herméticamente el frasco para su traslado.

Para objetos pequeños (piezas de equipos, otros)

- 1. Se introduce individualmente cada objeto en el frasco o bolsa con la solución estéril y agitar vigorosamente.
- 2. Luego con una pinza estéril, retirar el objeto pequeño del frasco o bolsa.
- 3. Si se muestrea más de un objeto pequeño de igual naturaleza, se debe considerar esto en el cálculo de resultados a fin de evitar reportes inexactos.

d) Conservación y Transporte de la muestra

Las muestras se colocarán en un contenedor isotérmico con gel refrigerante, el cual se distribuirá uniformemente en la base y en los laterales, para asegurar que la temperatura del contenedor no sea mayor de 10°C, a fin de asegurar la vida útil de la muestra hasta su llegada al laboratorio. El tiempo de transporte entre la toma de muestra y la recepción en el laboratorio estará en función estricta de dicha temperatura, no debiendo exceder las 24 horas y excepcionalmente las 36 horas.

Se deberá registrar la temperatura del contenedor al colocar las muestras y a la llegada al laboratorio con la finalidad de asegurar que las mismas hayan sido transportadas a la temperatura indicada. Las temperaturas superiores a 10°C invalidan la muestra para su análisis.

8. Consideraciones Específicas: Operaciones Analíticas

8.1. Selección de ensayos

Los ensayos a realizar serán según el tipo de superficie que ha sido muestreada.

ENSAYOS	SUPERFICIES VIVAS	SUPERFICIES INERTES
Indicadores de Higiene	Coliformes totales	Coliformes totales
	Staphylococcus aureus (*)	

^(*) En el caso de superficies el *S. aureus* es considerado un indicador de higiene ya que la toxina es generada en el alimento.

Se considerará la búsqueda de patógenos tales como: Salmonella sp., Listeria sp., Vibrio cholerae, en caso signifiquen un peligro para el proceso. Para la detección de patógenos se deberá tomar una muestra diferente (de la misma superficie) a la muestreada para indicadores de higiene.

8.2. Procedimiento para el control microbiológico con aplicación del método del hisopo

Procedimiento de análisis microbiológicos

Sea por métodos rápidos o convencionales, los ensayos microbiológicos se realizarán utilizando métodos normalizados por organismos internacionales como la Organización Internacional para la Estandarización (ISO: Internacional Organization for Standardization), Métodos Oficiales de Análisis de la Asociación Internacional de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC: Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists International), Administración de Alimentos y Drogas/Manual Analítico Bacteriológico (FDA/BAM: Food and Drug Administration/Bacteriological

Analytical Manual), Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (ICMSF: Internacional Comission on Microbiological Specifications for Foods), Asociación Americana para la Salud Pública / Compendio de Métodos para el Análisis Microbiológico de Alimentos (APHA/CMMEF: American Public Health Association / Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods), entre otros; utilizando la técnica de recuento en placa.

Cálculo y expresión de resultados

a) Cálculo

Para superficies regulares: el número de colonias obtenidas (ufc) se multiplicará por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (10 mL) y se dividirá entre el área de la superficie hisopada o muestreada (100 cm²).

Para superficies irregulares: el número de colonias obtenido (ufc) se multiplicará por el factor de dilución y por el volumen de la solución diluyente usada.

b) Expresión de resultados

Los resultados se expresarán:

- Para superficies regulares en: ufc / cm²:
- Para superficies irregulares en: ufc/ superficie muestreada (ej. cuchilla de licuadora, cuchara, etc.). Se deberá expresar la cantidad de superficies muestreadas. (ej. ufc/ 4 cucharas).

c) Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos

	SUPERFICIES INERTES								
MÉTODO HISOPO	Superf	icie Regular	Superficie	e Irregular					
ENSAYO	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)					
Coliformes totales	< 0,1 ufc / cm ²	< 1 ufc / cm ²	< 10 ufc / superficie muestreada	< 10 ufc / superficie muestreada					
Patógeno	Ausencia / superficie muestreada en cm² (**)	Ausencia / superficie muestreada en cm² (**)	Ausencia / superficie muestreada	Ausencia / superficie muestreada					

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

8.3. Procedimiento para el control microbiológico con aplicación del método de la esponja

Procedimiento de análisis microbiológico

Sea por métodos rápidos o convencionales, los ensayos microbiológicos se realizarán utilizando métodos normalizados por organismos internacionales como la ISO, AOAC, FDA/BAM, ICMSF, APHA/CMMEF, entre otros; utilizando la técnica de recuento en placa.

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

Cálculo y expresión de resultados

a) Cálculo

Para superficies regulares: el número de colonias obtenidas (ufc) se multiplicará por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (100 mL) y se dividirá entre el área de la superficie muestreada (100 cm²).

Para superficies irregulares: el número de colonias obtenido (ufc) se multiplica por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizado en el muestreo (100 mL) y se divide entre las 4 superficies muestreadas (ej. cuchillas de licuadoras, utensilios como cucharas, vasos, etc.).

b) Expresión de resultados

Los resultados se expresarán:

- Para superficies regulares: ufc/ cm²
- Para superficies irregulares: ufc/ superficie muestreada (ej. cuchilla de licuadora, cubierto, etc).

c) Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos

	SUPERFICIES INERTES								
MÉTODO ESPONJA	Superfic	cie Regular	Superfic	cie Irregular					
ENSAYO	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)					
Coliformes totales	< 1 ufc / cm ²	< 1 ufc / cm ²	< 25 ufc / superficie muestreada (**)	< 25 ufc / superficie muestreada (**)					
Patógeno	Ausencia / superficie muestreada en cm² (***)	Ausencia / superficie muestreada en cm² (***)	Ausencia / superficie muestreada	Ausencia / superficie muestreada					

- (*) En las operaciones analíticas, estos valores son indicadores de ausencia.
- (**) Para 4 utensilios.
- (***) Indicar el área muestreada, la cual debe ser mayor o igual a 100 cm².

8.4. Procedimiento para el control microbiológico con aplicación del método del enjuague

Procedimiento de análisis microbiológico

Sea por métodos rápidos o convencionales, los ensayos microbiológicos se realizarán utilizando métodos normalizados por organismos internacionales como la ISO, AOAC, FDA/BAM, ICMSF, APHA/CMMEF, entre otros; utilizando la técnica de recuento en placa.

Cálculo y expresión de resultados

a) Cálculo

Para superficies vivas: el número de colonias obtenidas (ufc) se multiplicará por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (100 mL).

Para objetos pequeños o para el muestreo de superficies interiores de envases, botellas, bolsas de plástico, entre otros, el número de colonias obtenido (ufc) se multiplica por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizado en el muestreo (100 mL) y se divide entre las 4 superficies muestreadas (ej. envases, bolsas de plástico).

b) Expresión de resultados

Los resultados se expresarán:

- Para superficies vivas: ufc/ manos.
- Para superficies internas: ufc/ superficie muestreada (ej. envases, bolsas de plástico, etc).

c) Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos

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

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

^(**) Para 4 utensilios.

9. ANEXO 1

Cuadro Referencial sobre Preparación de Medios de Cultivo

Los siguientes son los medios de uso más frecuente. Existen otros medios reconocidos y validados por organismos internacionales que podrán ser utilizados.

NOMBRE:	AGAR BAIRD-PARKER				
Descripción	Para el aislamiento y la diferenciación de Estafilococos en alimentos y				
y Uso:	materiales farmacéuticos, según Baird-Parker (1962).				
Forma de actuación	Este medio de cultivo contiene cloruro de litio y telurito para la inhibición de la flora acompañante, en tanto que el piruvato y la glicocola actúan favoreciendo selectivamente el crecimiento de Estafilococos. Sobre el medio de cultivo, opaco por su contenido en yema de huevo, las colonias de Estafilococos muestran dos características diagnósticas por lipólisis y proteólisis, se producen halos y anillos característicos y, debido a la reducción del telurito a teluro, se desarrolla una colonia negra. La reacción con la yema de huevo y la reducción del telurito se presentan con notable paralelismo con la coagulasa-positiva, y por tanto, pueden utilizarse como índice de esta última.				
	Para una demostración directa de Estafilococos coagulasa-positiva, ha sido recomendado por Stadhouders y col. (1976) el incorporar al medio de cultivo plasma sanguíneo en lugar de yema de huevo. Smith y Baird-Parker (1964) recomiendan añadir sulfametacina para inhibir el crecimiento de <i>Proteus</i> .				
Composición: (g/L)	Peptona de caseína 10,0 Extracto de carne 5,0 Extracto de levadura 1,0 Piruvato sódico 10,0 Glicina 12,0 Cloruro de litio 5,0 Agar-agar 15,0 58,0 Aditivos: emulsión de yema de huevo telurito (mL); eventualmente, sulfametacina (g) 0,05	Disolver 58 g en 0,95 litros, esterilizar en autoclave (15 min. a 121° C), enfriar a 45-50°C, añadir mezclando 50 mL de emulsión de yema de huevo telurito y, eventualmente, 50 mg/litro de Sulfametacina. Verter en placas. pH: 6,8 ± 0,2 En tanto que el medio de cultivo basal puede guardarse de 1 a 2 meses a 4°C, el medio de cultivo completo, vertido en placas ha de ser utilizado dentro de las 24 horas siguientes a su preparación.			
Empleo e interpretación:	Diluir convenientemente el material a investigar y extenderlo finamente sobre la superficie del medio de cultivo. Incubación: Desde 24 hasta 48 horas a 37°C. Las colonias de <i>Staphylococcus aureus</i> se presentan negras, lustrosas, convexas, de 1 a 5 mm de diámetro, con borde estrecho blanquecino, rodeado por un halo claro de 2 a 5 mm de anchura. Dentro del halo claro presencia de anillos opacos no visibles antes de las 48 horas de incubación.				

NOMBRE:	CALDO DE CEREBRO – CORAZÓN (Brain Heart Broth)				
Descripción y Uso:	Para el cultivo de diversos microorganismos patógenos exigentes. Estos medios de cultivo corresponden a las recomendaciones de los Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1992).				
	Estos medios de cultivo se basan en el principio del Caldo Rosenow preparado con trozos de cerebro (Rosenow 1919) y son adecuados con trozos el cultivo de muchas bacterias exigentes, como Estreptococos, Pneumococos, Meningococos y otros. Para el cultivo Gonococos hay que añadir líquido ascítico.				
	El Caldo de cerebro-corazón es especialmente adecuado para el cultivo de Estafilococos destinados al ensayo de plasma coagulasa y para la realización de hemocultivos. El crecimiento de gérmenes anaerobios o microaerófilos resulta decisivamente mejorado por la adición al Caldo de pequeñas cantidades de Agar-agar (aprox. 0,05-0,2%). Sobre la base del Agar-cerebro-corazón, Queiroz y col. (1987) desarrollaron un agar selectivo para <i>Campylobacter pylori</i> , denominándolo Medio Belo Horizonte (MBH).				
Forma de actuación:	El Agar-cerebro-corazón, aparte de su aplicación en el terrencio bacteriológico, es adecuado también para el cultivo de hongos patógenos. El crecimiento de la flora bacteriana de acompañamiento puede inhibirse notablemente por adición de 20 UI de Penicilina y 40 ug de Estreptomicina por mL de medio de cultivo. Se recomienda la adición de Cicloheximida (0,05 ug/mL) y de Cloranfenicol (0,5 ug/mL) para e aislamiento selectivo de hongos exigentes, especialmente de Histoplasma capsulatum y Blastomyces, a partir de materiales policontaminados objeto de investigación.				
	Este medio de cultivo es menos adecuado para el estudio de las formas hemolíticas (tras adición de sangre), debido a su contenido de glucosa.				
Composición: (g/L)	Substrato alimenticio 27,5 (extracto de cerebro, extracto de corazón y peptona) D(+)-glucosa 2,0 Composición: Disolver 52 g/L (A cerebro-corazón) o la cerebro-corazón) o la cerebro-corazón) esterilizar en autoci (15 minutos a 121°C) pH: 7,4± 0,2				
Empleo e interpretación:	De acuerdo con la correspondiente descripción y uso.				

NOMBRE:	EMULSIÓN YEMA DE HUEVO TELURITO (Egg-yolk Tellurite Emulsión)					
Descripción y Uso:	La emulsión yema de huevo-telurito, se emplea como aditivo en el Agar Baird Parker (base), y posibilita la demostración de la actividad lecitinasa y la reducción del telurito.					
Composición: (g/L)	Yema de huevo 500,00 estéril Cloruro de sodio 4,25 Telurito potásico 2,10 Agua destilada hasta 1000 ml		Agitar el frasco con fuerza para resuspender el posible sedimento formado. 50 mL de la emulsión de yema se mezclan con 950 mL del medio de cultivo esterilizado y enfriado a 45-50 °C. Verter en placas. Al tomar la emulsión del frasco, cuidar de que se efectúe de forma estéril. Al contrario que las placas para cuya preparación se añaden por separado la emulsión y el telurito potásico, aquellas placas que se preparan con emulsión yema de huevotelurito son estables aproximadamente 2 meses almacenadas a 4°C.			

NOMBRE:	AGAR-PEPTONA DE CASEÍNA-PEPTONA DE HARINA DE SOJA (TSA)					
Composición: (g/L)	Peptona de caseína Peptona de harina de soya Cloruro de sodio Agar pH: 7,3±0,2	15,0 5,0 5,0 15,0 40,0	Preparación:	Diluir 40 gramos del medio de cultivo en 1000 ml de agua destilada, dejar reposar por 15 minutos, calentar en baño maría hasta disolver por completo. Distribuir en tubitos de 13 x 100 mm a razón de 3 mL, llevar a esterilizar en autoclave a 121°C, de 15 libras de presión, durante 15 minutos, dejar enfriar. Los tubos destinados al cepario no necesitan inclinación.		

NOMBRE:	ROJO VIOLETA BILIS AGAR (VRBA)				
Descripción y Uso:	Agar selectivo para la demostración y numeración de bacterias coliformes, inclusive <i>E. coli</i> , según DAVIS (1951), en agua, leche, helados, carnes y otros alimentos.				
Forma de actuación	El violeta cristal y las sales biliares inhiben el crecimiento sobre todo, de la flora gram-positiva acompañante. La degradación de la lactosa a ácido se pone de manifiesto por el viraje a rojo del indicador de pH Rojo neutro y por una precipitación de ácidos biliares.				
Composición: (g/L)	Extracto de levadura Peptona Sales biliares Lactosa Cloruro de sodio Rojo neutro Cristal violeta Agar pH:7,4 ± 0,1	3,0 7,0 1,5 10,0 5,0 0,03 0,002 15,0 41,532	Preparación:	Disolver 39,5 g/litro y esterilizar con cuidado (30 minutos a vapor fluente). ¡No esterilizar en autoclave! El medio de cultivo preparado es claro y rojizo parduzco.	
Empleo e interpretación	Este medio de cultivo se siembra, casi siempre según el procedimiento de vertido en placa. Incubación: 24 horas a 37 °C.				

NOMBRE:	SOLUCIÓN AMOR diluyente)	RTIGUADORA	DE FOSFATOS (Solución
Composición: (g/L)	KH₂PO₄ 34 g Agua 1000 mL destilada	Preparación:	Disolver el fosfato en 500 mL de agua destilada y ajustar el pH a 7,2 con hidróxido de sodio 1N. Llevar a un litro con agua destilada. Esterilizar durante 15 minutos a 121°C. Conservar en refrigeración. Transferir 1,25 mL de la solución a un matraz aforado, llevar a un litro con agua destilada, ésta última es la solución de trabajo. Distribuir en frascos con tapa de rosca en volúmenes de 50 ml o las cantidades que se requieren en cada método. Esterilizar a 121°C durante 15 minutos. Para el análisis de superficies de manos. Transferir 1,25 mL de solución concentrada a un matraz aforado de un litro, agregar un mL de octil fenol etoxilato. Llevar a un litro con agua destilada. Distribuir en frascos en volúmenes de 50 mL. Esterilizar a 121°C durante 15 minutos.

NOMBRE:	AGUA PEPTONADA AL procesamiento)	0,1% (Soluc	ción diluyente para el
Composición: (g/L)	Peptona 1g Agua destilada 1000 mL pH: 7,0	Preparación:	Disolver 1 gramo de peptona en 1000 mL de agua destilada. Distribuir en frascos con tapa rosca de 250 mL en volúmenes de 100 mL o las cantidades que se requieren en cada método. Esterilizar durante 15 minutos a 121°C/ 15 libras de presión.

NOMBRE:	TIOSULFATO DE SODIO (Neutralizante)				
Composición: (g/L)	Tiosulfato de sodio 10 g Agua destilada 100 mL	Preparación:	Disolver 10 gramos de tiosulfato de sodio en 100 mL de agua destilada. Para 100 mL de solución diluyente, colocar 0,1 mL de una solución al 10% de tiosulfato de sodio. Para neutralizar los vestigios de cloro e impedir de esta manera que continué ejerciendo su acción bactericida y disminuya.		

10. BIBLIOGRAFÍA

- American Public Health Association. (APHA/CMMEF). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Fourth edition, 2001. U.S.A.
- Codex Alimentariux. Higiene de los Alimentos. Textos Básicos. FAO/OMS. Segunda Edición. Roma, 2002.
- o Manual de Microbiología. Merck. 12th Edición. Alemania. 2005.
- o Norma Internacional. ISO/IEC 17025:2005 (ES). Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración. Suiza.
- Procedimiento para el examen microbiológico de superficies y utensilios. Q.B.P.
 Ma.Cristina Parrilla C., Q.B.P. Ofelia Saldate C. Dirección General de Epidemiología.
 Laboratorio Nacional de Salud Pública. Departamento de Evaluación de Riesgos Microbianos y Parasitarios. México D.F. 1990.



CITROSAN



SANITIZANTES DE CONTACTO DIRECTO CON ALIMENTO

CITROSAN es un novedoso, seguro y efectivo desinfectante fungicida y bactericida de origen natural, de amplio espectro germicida, formulado para aplicación directa a alimentos sin necesidad de enjuague. CITROSAN tiene como ingrediente activo una mezcla balanceada de sanitizantes de origen natural como extracto de semillas de cítricos, y ácidos orgánicos. CITROSAN actúa a nivel de membrana celular. De igual modo, trabaja sobre el dioxido de carbono de la célula microbiana reduciendo y oxidando con altísima potencia y eficacia; dañando el citoplasma y la pared celular, impidiendo así la multiplicación y la aparición de cepas resistentes. La fórmula de CITROSAN está perfectamente diseñada para ser usada tanto en alimentos directamente, como en superficies.

APLICACIONES

- Aplicación directa a alimento de origen animal.
- ·Alimentos en general.
- Tratamiento de aguas residuales
- Agricultura
- ·Superficies de contacto directo.
- Sanitización operativa.

BENEFICIOS

- Amplio espectro bactericida.
- ·Fungicida.
- ·Antiviral.
- ·Antiséptico.
- ·Biodegradable.
- ·Seguro al personal.
- Extracto de origen natural, (orgánico)

DILUCIÓN DE USO

CÓDIGO: 3475

2.5-3.0 mL de CITROSAN por Litro de agua

PROPIEDADES

Presentación	Líquido
Color	Naranja-ámbar
Olor	Ligero a cítricos
pH conc.	2.0-3.0
Espumosidad	Baja
Biodegradabilidad	Si
Fosfatos	No
Concentración	40%



PRECAUCIONES PRIMEROS AUXILIOS:

Si tiene contacto con piel u ojos, enjuague el área afectada con abundante agua. Almacene en un lugar seguro y no deje destapado el envase. Si ingiere no induzca a vómito: tome leche y acuda al médico.

REGISTRO:







DIRECTOR TECNICO - TECNAS S A Versión: 2 - 2007-01-24

REVISADA Y APROBADA POR

MATRIZ / SALTILLO HERMOSILLO

GULIACAN CELAYA

MÉRIDA PUEBLA

N T CENTRO

01 (55) 53 84 21 07

CHIHUAHUA 01 (614) 4 24 09 11



ATTRACE.



Limite de exposición:

0

TWA OSHA

1- IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO Y DE LA COMPAÑÍA MANUFACTURERA

Nombre del producto: CITROSAN

Código del producto: ---

Diken de México

Av. Ind. Automotriz 3043

Teléfonos para emergencias:

Trasportación:

CHEMTREC (800) 422-9300

Otros asuntos

DIKEN 01 (844) 488-2696

2.- COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN DE LOS INGREDIENTES

CAS#

Componente:

Este producto esta clasificado como material no pelicroso en

uso normal como lo define el Departamento de Regulaciones

Laborales de Estados Unidos 29CFR 1915.2, 1916.2, 1917.2,

3.- PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

Aspecto físico:

Color. Olor:

Ebullición:

Congelación:

Solubilidad en aqua:

pH conc.

Gravedad especifica: Presión de vapor:

Densidad de vapor:

Grado de evaporación:

líquido

Naranja - ámbar

Ligero a cítricos

100-120 ° C

no determinado

soluble 2.00-3.00

1.100-1.160

no determinada

>1

<1

NOMECLATURA DE LA NATIONAL FIRE PROTECTION AGENCY

ROJO - INFLAMABILIDAD 4 Punto flash < 23°C 3 Punto flash > 23°C v <38°C

2 Punto flash > 38°C y <93°C 1 Punto flash > 93°C

0 No combustible

AZUL - SALUD

Mortal

3 Extremadamente peligroso

2 Riesgoso

1 Ligeramente riesgoso

0 insignificantemente riesgoso

4 Detonable

3 Detonable con golpe de calor 2 Susceptible a cambios bruscos

inestable si se somete a calor

0 Estable

BLANCO - ESPECIALES ACID

ALC - alcalino CORP - corrosivo

OXY - oxidante - polimerizable

W - no use aqua - radioactivo

4.- PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE LA INFLAMABILIDAD

Punto flash: no flamable

Medios de extinción: no requiere Procedimientos especiales: no requiere.

5.- REACTIVIDAD

Estabilidad: estable, pudiendo presentar oscurecimiento si que se afecte su funcionalidad.

Riesgo de polimerización: este producto no se polimeriza en condiciones de almacenaje y uso.

Materiales incompatibles: oxidantes, en particular blanqueadores clorados.

Productos descomposición: ninguno

CÓDIGO: 3475

REVISADA Y APROBADA POR **DIRECTOR TECNICO - TECNAS S. A**

Versión: 2 - 2007-01-24

6.- EFECTOS POTENCIALES CONTRA LA SALUD

Riesgos a la salud (agudos o crónicos) No se conocen riesgos de este tipo asociados con el producto. Puede irritar los ojos.

7.- PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: No hay peligros asociados con la inhalación del producto

Contacto con la piel: lávese con agua y jabón si es posible.

Contacto con los ojos: enjuague inmediatamente sus ojos con abundante agua fría que esté fluyendo durante por lo menos 15minutos y acuda aun oftalmólogo.

Ingestión: Beba agua para diluir el contenido en el estómago.

Si persiste algún malestar consulte a su médico.

8.- MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

En caso de derrame enjuague el área con agua o recoja el producto con un mop, mediante vacio o algún material absorbente.

9.- CONSIDERACIONES DE LAS DISPOSICIONES QUE APLICA PARA EL DESECHO DE LOS RESIDUOS.

Disponga un terreno o espacio acondicionado para ello, que esté de acuerdo a las normas y regulaciones vigentes en la localidad, y también las que sancione el Estado y la Federación.

10.- MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Almacene a temperatura ambiente, no se congele, no se almacene a los rayos directos del sol. Mantenga el envase cerrado mientras no lo utilice. Mantengase fuera del alcance de los niños.

11.- CONTROLES A LA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

¡No requiere equipo de protección especial;

CÓDIGO: 3475 REVISADA Y APROBADA POR DIRECTOR TECNICO - TECNAS S. A. Versión: 2 – 2007-01-24





PENTA QUAT

SANCTIZANTES DE CONTACTO CON EQUIPOS Y AREAS DE PROCESO

PENTA QUAT es un novedoso sanitizante a base de sales cuaternarias de amonio de Quinta Generación al 10%, formulado para la desinfección de equipos y superficies de contacto directo con el alimento. PENTA QUAT tiene propiedades bactericidas y deodorizantes vanguardistas, siendo muy seguro en su aplicación, versátil con diferentes durezas de aguas y noble al medio ambiente.

APLICACIONES

- Desinfección de equipos de contacto directo.
- Desinfección ambiental.
- Desinfección de cuartos fríos.
- Desinfección de vehículos.
- Activación de charca sanitaria.
- Destrucción de bacterias termodúricas.
- Deodorizante, ideal para nebulización de ambiente.
- Desinfección de metales suaves y aluminio.
- Desinfección de quantes.
- Remoción de biocapa bacteriana (biofilms).

BENEFICIOS

- El más seguro al medio ambiente.
- Efecto corrosivo atenuado.
- Buen deodorizante.
- Buena protección residual.
- El incremento de temperatura potencializa el poder sanitizante.
- Buena penetración.
- Trabaja con seguridad ante condiciones extremas de agua.

DILUCIÓN DE USO

Sin enjuague posterior: 2mL de PENTA QUAT por cada L de agua. Con enjuage posterior: 4mL de PENTA QUAT por cada L de agua.

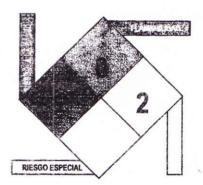


CÓDIGO: 3441 REVISADA Y APROBADA POR DIRECTOR TECNICO - TECNAS S. A. Versión: 1 - 2006-03-22

CONTRACTOR CONTRACTOR

PROPIEDADES

Presentación	Líquido
Color	Incoloro
Olor	Característico
oH@1%sol'n	7.00-9.50
Espumosidad	Media
Biodegradabilidad	Si
Fosfatos	No



PRECAUCIONES PRIMEROS AUXILIOS:

Si tiene contacto con piel u ojos, enjuague el área afectada con abundante agua. Almacene en un lugar seguro y no deje destapado el envase. Si ingiere no induzca a vómito: tome leche y acuda al médico.

CATEGORIA:

REGISTRO:

AV. 26-03-03

2

MATRIZ / SALTILLO

HERMOSILLO

SERVICEO

 CULIACÁN
 CELAYA
 MÉRIDA
 PUEBLA

 01 (667) 7 53 25 61
 01 (461) 6 09 63 27
 01 (999) 9 23 99 34
 01 (222) 2 34 42 87
 e mail: ventas1@dikendemexico.com

comentarios@dikendemexico.com

CENTRO 01 (55) 53 84 21 07

TE CHIHUAHUA 01 (614) 4 24 09 11



PENTA QUAT



1- IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO Y DE LA COMPAÑÍA MANUFACTURERA

Nombre del producto: PENTA QUAT

Código del producto: ---Diken de México

Av. Ind. Automotriz 3043

Teléfonos para emergencias:

Trasportación:

CHEMTREC (800) 422-9300

Otros asuntos:

DIKEN 01 (844) 488-2696

2.- COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN DE LOS INGREDIENTES

CAS#

Componente:

* n-Alkyl Dimethyl Benzyl Ammonium Chloride. 5.0-5.1 %

Dialkyl Dimethyl Ammonium Chloride.

5.0-5.1 %

Limite de exposición:

OSHA TWA **OSHA TWA**

68424-85-1 4% n-Alkyl *

68424-95-3

3% Octyl Decyl Dimethyl

1.5% Dioctyl Dimethyl

1.5% Didecyl Dimethyl

2.5% Insert ingredients

3.- PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

Aspecto físico:

líquido

Color:

incoloro

Olor:

característico

Ebullición: >

100-120 ° C

Congelación:

no determinado

Solubilidad en agua:

completa

oH@1%viv:

7.00-9.50

Gravedad especifica:

0.980-0.995

Presión de vapor:

no determinada

Densidad de vapor:

>1

Grado de evaporación:

<1

NOMECLATURA DE LA NATIONAL FIRE PROTECTION AGENCY

ROLD - DIFLAMABILIDAD	AZUL - SALUD		BLANCO - ESPECIALES
4 Punto flash < 23°C	4 Mortal	4 Detonable	ACID - ácido
3 Punto flash > 23°C y <38°C	3 Extremadamente peligroso	3 Detonable con golpe de calor	ALC - alcalino
2 Punto flash > 38°C y <93°C	2 Riesgoso	2 Susceptible a cambios bruscos	CORP - corrosivo
1 Punto flash > 93°C	1 Ligeramente riesgoso	1 Inestable si se somete a calor	OXY - oxidante
No combustible	0 insignificantemente riesgoso	0 Estable	P - polimerizable
			W - no use agua
		1	* - radioactivo

4.- PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE LA INFLAMABILIDAD

Punto flash: no aplica

Medios de extinción: agua, dióxido de carbono, polvo químico seco, espuma.

Procedimientos especiales: siempre que combata el fuego vista traje provisto de su propio suministro de aire.

Riesgos asociados al fuego: liberación de gases de dióxido y monóxido de carbono (tóxicos) y de óxido de nitrógeno (¡tóxico!) durante la combustión.

CÓDIGO: 3441 REVISADA Y APROBADA POR DIRECTOR TECNICO - TECNAS S. A.

Versión: 1 - 2006-03-22

5.- REACTIVIDAD

Estabilidad: este producto deberá mantener sus características físicas, mientras se almacene en recipiente cerrado y a temperaturas moderadas entre -2 °C y +40°C.

Riesgo de polimerización: este producto no se polimeriza en condiciones de almacenaje y uso.

Materiales incompatibles: surfactantes aniónicos, oxidantes (especialmente blanqueadores clorados), y alcalinos fuertes.

Productos descomposición: gases de dióxido y monóxido de carbono (toxico), y óxido de nitrógeno (¡tóxicos!), son liberados durante la combustión; gas cloruro de hidrógeno (toxico por arriba de ciertos límites) se libera con temperatura elevada.

6.- EFECTOS POTENCIALES CONTRA LA SALUD

Ruta de entrada: inhalación / contacto con piel / contacto con ojos / ingestión.

Inhalación aguda / crónica: los ingredientes de este producto son tóxicos cuando son inhalados; Una exposición aguda mas allá de lo establecido puede resultar en reacciones alérgicas en individuos susceptibles. Los síntomas varían, pero incluyen el desarrollo de salpullido, irritación nasal u ocular, mayor sensibilidad ambiental, dificultad para el resuello, fiebre y desorientación.

Contacto agudo / crónico con la piel: al menos uno de los ingredientes de esta formulación puede ser absorbido por el cuerpo humano, aún con una exposición limitada al mismo. El producto concentrado y aún diluido es fuertemente irritante. Pueden ocasionarse quemaduras si la exposición no se mitiga. Exposiciones crónicas contribuyen a la dermatitis o a agravar condiciones de la piel.

Contacto agudo / crónico con los ojos: causa irritación al contacto. Posible daño a la cómea si se alarga el tiempo de exposición. Ingestión: tóxico al ser ingerido. Dañino y fatal si es deglutido.

7.- PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: aleje del área de exposición. Administre oxígeno si la respiración es trabajosa. Aplique técnica de resucitación en caso de ser necesario. Consiga ayuda médica de inmediato.

Contacto con la piel: lave rápidamente las áreas afectadas usando jabón si es posible. No vista la ropa que se haya contaminado sin haberla lavado antes. Destruya los zapatos contaminados. Si hay irritación acuda a un facultativo.

Ingestión: no induzca al vómito. Si el paciente esta conciente dele a beber leche o agua. Nunca de nada en la boca de una persona inconsciente. Consiga ayuda médica de inmediato.

8.- MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

Los derrames de este producto dejan charcos resbalosos. Provenga la contaminación de comida, alimento y ríos. Intente recuperar en un recipiente limpio, para rehusar producto si es posible. Simultáneamente utilice material absorbente, tal como arcilla, arena o absorbente comercial. Deposite esto en un contenedor específico de desechos. El remanente en el piso puede ser enjuagado al drenaje.

9.- CONSIDERACIONES DE LAS DISPOSICIONES QUE APLICA PARA EL DESECHO DE LOS RESIDUOS.

Disponga un terreno o espacio acondicionado para ello, que esté de acuerdo a las normas y regulaciones vigentes en la localidad, y también las que sancione el Estado y la Federación.

10.- MANEJO Y ALMACENAMIENTO

No contamine alimento, comida ni fuentes de agua natural; evite contacto con materia orgánica. Mantenga cerrados los recipientes mientras no se usen. Almacene en lugar fresco y seco. El proveedor no se responsabiliza del uso de este producto. No rehuse el contenedor. Equipe el área con una estación de lavado de ojos y con ducha para casos de emergencia.

11.- CONTROLES A LA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL



Gafas de seguridad



Guantes impermeables



Mandil sintético

CÓDIGO: 3441 REVISADA Y APROBADA POR DIRECTOR TECNICO - TECNAS S. A. Versión: 1 - 2006-03-22

Ing. Eduardo Murillo A. / SianCompany S.A.

Dirección: Bolivia 1030 y Ambato

Teléfono: (593)04-2444826 - (593)04-2348273

Fax: (593)04-2444860

Guayaquil - Ecuador

Celular: 098846718; 098950754

Email: gerencia@siancompany.net ventas2@siancompany.net

ventas1@siancompany.net

consultoria profesional@siancompany.net



MEGACLOR











Es un detergente líquido donde se han concentrado todas las operaciones de limpieza en un sólo producto. Ideal para realizar operaciones de limpieza y desengrase de pisos en plantas alimenticias como plantas de agua, empacadoras, cárnicas, lecheras, avícolas y plantas alimenticias en general.

Su gran poder y versatilidad lo hacen polifuncional en áreas de planta para limpieza y desinfección de accesorios y máquinas de aluminio, acero inoxidable, pisos de laboratorios, comedores, limpieza de canales, SS. HH.

PRESENTACION:

Se expende en envases de 55 galones.

ALMACENAMIENTO:

Almacene el producto en bodega, fuera de los rayos solares y evitar contaminación del producto al ser manipulado, además mantener cerrado el envase.

ESPECTRO DE ACCION:

Su acción neutraliza la mayoría de microorganismos infecciosos que están presentes en objetos inanimados.

CARACTERÍSTICAS

FORMA COLOR PH

RESIDUAL CLORO LIBRE ELEMENTO ACTIVO SOLUBILIDAD Jabón líquido Amarillo – verdoso

12 - 13

mayor a 300 ppm

Lauryl Sulfato de Sodio Clorado

Soluble en agua, (puede usar agua caliente hasta 50 – 60 °C)

ESTABILIDAD DEL CLORO/TIEMPO:

Luego de 30 días tiene una estabilidad mayor a 2000 ppm según análisis de la SGS.

Ing. Eduardo Murillo A. / SianCompany S.A.

Dirección: Bolivia 1030 y Ambato

Teléfono: (593)04-2444826 - (593)04-2348273

Fax: (593)04-2444860

Guayaquil - Ecuador Celular: 098846718; 098950754

Email: gerencia@siancompany.net

ventas2@siancompany.net ventas1@siancompany.net

consultoria profesional@siancompany.net



Otros análisis aseguran que después de 6 meses de fabricación contenía 1, 2 % cloro libre, utilizamos el método iodométrico 1 del Manual de Aguas Residuales "Standard Methods", 1985.

ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS

Se realizaron pruebas en agua de alcantarillado que tiene ausencia de tenso activos aniónicos y catiónicos, cloro y yodo.

PARAMETRO	METODO	RESULTADO	
recuento de aerobios mesófilos (ufc/ml)	NTE INEN 1 529-5	< 10	
recuento de coliformes totales (NMP/ml)	NTE INEN 1 529-7	< 3	
recuento de mohos (upm/ml)	NTE INEN 1 529-10	< 10	
recuento de levaduras (upl/ml)	NTE INEN 1 529-10	< 10	

PRECAUCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD

- El MEGACLOR es un producto estable más de 180 días hasta un año pero hay una disminución de cloro libre hasta estabilizarse en 2000 ppm de cloro libre a 30 días y mayor de 310 ppm a 60 días
- Utilice guantes para su manipulación, podría provocar reacción a ciertas personas sensibles al cloro. Además el producto es altamente cáustico.
- En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua y consultar al médico.
- Las diluciones a utilizar van de acuerdo a las necesidades propias de quien lo va a utilizar. Tome como parámetro mínimo 1:10 y como máximo 1: 200, dependiendo de la Planta y de los factores que influyen para utilizar la dosificación adecuada.

PROPIEDAD INTELECTUAL:

ING. QMCO. EDUARDO MURILLO ALVARADO REG. PROF. CRIQL # 504

COMUNICACIONES Y COMENTARIOS:

E. mails:

gerencia@siancompany.net ventas2@siancompany.net ventas1@siancompany.net

consultoria_profesional@siancompany.net

OBSERVACION

Las indicaciones de esta información se basan en nuestros conocimientos y experiencias actuales. Debido a las numerosas influencias que pueden darse en su manipulación, no exime al transformador y/o comprador de realizar sus propios ensayos. Quienes reciban nuestros productos podrán solicitar charlas sobre su uso y su seguridad y obtener calidad en el servicio de asesoramiento adecuado para el mejoramiento de procesos HACCP y/o calidad total en beneficio de nuestros clientes.

Siancompany / Eduardo Murillo Salva un árbol - Por favor no imprima este documento a menos que realmente lo necesite.

RECUENTO MICROBIOLÓGICO PARA IDENTIFICAR MICROORGANISMOS EXISTENTES EN LA PLANTA PILOTO DE LACTEOS DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY

PRIMER RECUENTO:

FRIMER RECOUNTO.							
	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
SUPERFICIES REGULARES	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
Refrigeradora	<1	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Incubador de yogur	<1	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Marmita para queso	<1	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de refrigeración	9,50E+02	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Tina polivalente - construción nacional	3,20E+03	3,80E+02	2,80E+02	5,50E+02	4,00E+02	Ausencia	Ausencia
Mesa	5,00E+02	<1	<1	3,00E+02	1,00E+02	Ausencia	Ausencia
	7,75E+02	6,33E+01	4,67E+01	1,42E+02	8,33E+01	Ausencia	Ausencia

	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
SUPERFICIES IRREGULARES	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Utensili	UFC/Supmu
SUPERFICIES IRREGULARES	estreada	estreada	estreada	estreada	estreada	0	estreada
Prensa para quesos - construción nacional	<10	<10	<10	<10	<10	Ausencia	Ausencia

SEUNDO RECUENTO:

	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
SUPERFICIES REGULARES	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
Refrigeradora	<1	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Incubador de yogur	<1	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Marmita para queso	<1	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de refrigeración	9,40E+02	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Tina polivalente - construción nacional	3100	2,90E+02	2,00E+02	9,40E+02	7,00E+02	Ausencia	Ausencia
Mesa	1000	<1	<1	3,00E+02	1,60E+02	Ausencia	Ausencia
·	8,40E+02	4,83E+01	3,33E+01	2,07E+02	1,43E+02	Ausencia	Ausencia

	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
SUPERFICIES IRREGULARES	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Utensili	UFC/Supmu
SUPERFICIES IRREGULARES	estreada	estreada	estreada	estreada	estreada	0	estreada
Prensa para quesos - construción nacional	<10	<10	<10	<10	<10	Ausencia	Ausencia

TERCER RECUENTO:

	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
SUPERFICIES REGULARES	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
Refrigeradora	<1	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Incubador de yogur	<1	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Marmita para queso	<1	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de refrigeración	2800	<1	<1	<1	<1	Ausencia	Ausencia
Tina polivalente - construción nacional	1500	2,30E+02	1,50E+02	1,13E+03	6,00E+02	Ausencia	Ausencia
Mesa	5,00E+02	<1	<1	6,00E+02	3,00E+02	Ausencia	Ausencia
_	8,68E+02	3,83E+01	2,50E+01	2,88E+02	1,50E+02	Ausencia	Ausencia

	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
SUPERFICIES IRREGULARES	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Supmu	UFC/Utensili	UFC/Supmu
SUPERFICIES IRREGULARES	estreada	estreada	estreada	estreada	estreada	0	estreada
Prensa para quesos - construción nacional	<10	<10	<10	<10	<10	Ausencia	Ausencia

PROMEDIO

SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm²	UFC/cm ²	UFC/cm ²	UFC/cm ²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
PROMEDIO DE RECUENTO 1	7,75E+02	6,33E+01	4,67E+01	1,42E+02	8,33E+01	Ausencia	Ausencia
PROMEDIO DE RECUENTO 2	8,40E+02	4,83E+01	3,33E+01	2,07E+02	1,43E+02	Ausencia	Ausencia
PROMEDIO DE RECUENTO 3	8,68E+02	3,83E+01	2,50E+01	2,88E+02	1,50E+02	Ausencia	Ausencia
PROMEDIO TOTAL	8,28E+02	5,00E+01	3,50E+01	2,12E+02	1,26E+02	Ausencia	Ausencia

RECUENTO MICROBIOLÓGICO ANTES Y DESPUÉS DE LA SANITIZACIÓN EN LA PLANTA PILOTO DE VEGETALES DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY

DOSIFICACIÓN: MITAD DE CONCENTRACIÓN RECOMENDADA

PRIMER RECUENTO:

RCUENTO INICIAL

SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm ²	UFC/cm²	UFC/cm ²	UFC/cm²	UFC/cm ²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm ²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	1,70E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	1,00E+04	1,30E+03	8,00E+02	8,00E+01	2,19E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	1,90E+04	1,92E+03	1,20E+03	1,55E+03	1,00E+02	Presencia	Ausencia
Mesa (fuera)	2,10E+04	3,00E+02	2,50E+02	2,50E+02	<1	Ausencia	Ausencia
	1,28E+04	8,80E+02	5,63E+02	8,95E+02	5,73E+02	Presencia	Ausencia

5 MINUTOS DE EXPOSICION

MEGACLOR

SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	1,70E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	1,00E+04	1,30E+03	8,00E+02	8,00E+01	2,19E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	1,90E+04	1,92E+03	1,20E+03	1,55E+03	1,00E+02	Presencia	Ausencia
Mesa (fuera)	2,10E+04	3,00E+02	2,50E+02	2,50E+02	<1	Ausencia	Ausencia
	1 20E i 0.4	0.005.00	E 62E . 02	0.055.00	E 72E . 02	Droconcio	Augonojo

1,28E+04 8,80E+02 5,63E+02 8,95E+02 5,73E+02 Presencia Ausencia

MEGACLOR

10 MNUTOS DE EXPOSICION

SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm ²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	1,60E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	1,00E+04	1,30E+03	8,00E+02	8,00E+01	2,19E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	1,90E+04	1,92E+03	1,20E+03	1,54E+03	1,00E+02	Presencia	Ausencia
Mesa (fuera)	2,10E+04	3,00E+02	2,50E+02	2,40E+02	<1	Ausencia	Ausencia

1,28E+04 8,80E+02 5,63E+02 8,95E+02 5,73E+02 Presencia Ausencia

MEGACLOR

15 MNUTOS DE EXPOSICION

SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	1,50E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	9,90E+04	1,30E+03	7,00E+02	5,00E+01	2,10E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	1,80E+04	1,92E+03	1,10E+03	1,50E+03	8,00E+01	Presencia	Ausencia
Mesa (fuera)	2,00E+04	3,00E+02	2,50E+02	2,00E+02	<1	Ausencia	Ausencia
	3,46E+04	8,80E+02	5,13E+02	8,13E+02	5,45E+02	Presencia	Ausencia

RCUENTO INICIAL

		TOOLINIO III	101112				
	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
SUPERFICIES IRREGULARES	UFC/Supmu estreada	UFC/Supmu estreada	UFC/Supmu estreada	UFC/Supmu estreada	UFC/Supmu estreada	UFC/Utensili	UFC/Sup muestrea da
Tunel de evacuado - Donación tésis	<10	<10	<10	<10	<10	Ausencia	Ausencia
Fluidificador - Marca WEG	<10	<10	<10	<10	<10	Ausencia	Ausencia

SEGUNDO RECUENTO:

RCUENTO INICIAL

OLOGRIDO REGOLITTO:							
SUPERFICIES REGULARES	Aerobos Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	1,70E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	9600	1,00E+03	8,00E+02	4,27E+03	2,00E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	10400	1,32E+03	1,08E+03	1,00E+03	6,02E+03	Presencia	Ausencia
Mesa (fuera)	1,10E+03	3,00E+02	2,50E+02	2,70E+02	<1	Ausencia	Ausencia
	5,58E+03	6,55E+02	5,33E+02	1,81E+03	2,01E+03	Presencia	Ausencia

PENTAQUAT

5 MNUTOS DE EXPOSICION

SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales UFC/cm²	Coliformes totales UFC/cm²	E. coli UFC/cm²	S. aureus	Mohos y Levaduras UFC/cm²	Salmonella UFC/ 100cm ²	Listeria UFC/cm²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	1,70E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	9600	1,00E+03	8,00E+02	4,27E+03	2,00E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	10400	1,32E+03	1,08E+03	1,00E+03	6,02E+03	Presencia	Ausencia
Mesa (fuera)	1,10E+03	3,00E+02	2,50E+02	2,70E+02	<1	Ausencia	Ausencia
	5,58E+03	6,55E+02	5,33E+02	1,81E+03	2,01E+03	Presencia	Ausencia

PENAQUAT

10 MNUTOS DE EXPOSICION

FENAQUAT		10 10100 103 1	DE EXPOSICIO	JIN			
SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm ²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm ²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	1,70E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	9600	1,00E+03	8,00E+02	4,27E+03	2,00E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	10400	1,32E+03	1,08E+03	1,00E+03	6,02E+03	Presencia	Ausencia
Mesa (fuera)	1,10E+03	3,00E+02	2,50E+02	2,70E+02	<1	Ausencia	Ausencia
	5.58F±03	6.55F±02	5.33F±02	1.81F±03	2.01F±03	Presencia	Δυσορσία

PENAQUAT

15 MNUTOS DE EXPOSICION

FLINAQUAT		13 10110 103 1	DE EXFOSICIO	JN			
SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm ²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	1,50E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	9600	1,00E+03	8,00E+02	4,20E+03	2,00E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	10400	1,32E+03	1,00E+03	9,00E+02	6,02E+03	Presencia	Ausencia
Mesa (fuera)	1,10E+03	3,00E+02	2,50E+02	2,00E+02	<1	Ausencia	Ausencia
	5,58E+03	6,55E+02	5,13E+02	1,70E+03	2,01E+03	Presencia	Ausencia

RCUENTO INICIAL

SUPERFICIES IRREGLARES	Aerobios Totales UFC/Supmu	Coliformes totales UFC/Supmu	E. coli UFC/Supmu	S. aureus UFC/Supmu	Mohos y Levaduras UFC/Supmu	Salmonella UFC/Utensili	Listeria UFC/Sup
SUPERI IGIES IRREGEARES	estreada	estreada	estreada	estreada	estreada	0	da
Tunel de evacuado - Donación tésis	<10	<10	<10	<10	<10	Ausencia	Ausencia
Fluidificador - Marca WEG	<10	<10	<10	<10	<10	Ausencia	Ausencia

TERCER RECUENTO:

SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm ²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	4,70E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	4,60E+03	9,30E+02	8,00E+02	1,60E+02	2,71E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	1,29E+04	1,02E+03	8,00E+02	4,59E+03	4,10E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa (fuera)	1,60E+03	7,00E+02	2,00E+02	2,50E+02	<1	Ausencia	Ausencia
	5,08E+03	6,63E+02	4,50E+02	2,43E+03	1,70E+03	Ausencia	Ausencia

CITROSAN

5 MNUTOS DE EXPOSICION

en ree re		0 MI 10 100 B	E E/(I 001010	111			
SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm ²	UFC/cm ²	UFC/cm ²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	4,70E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	4,60E+03	9,30E+02	8,00E+02	1,60E+02	2,71E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	1,29E+04	1,02E+03	8,00E+02	4,59E+03	4,10E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa (fuera)	1,60E+03	7,00E+02	2,00E+02	2,50E+02	<1	Ausencia	Ausencia
	5.08E+03	6.63E+02	4.50E+02	2.43E+03	1.70E+03	Ausencia	Ausencia

CITROSAN

10 MNUTOS DE EXPOSICION

011100/111		10 1011 10 100 1	DE EXI OCION	514			
SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	4,70E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	4,60E+03	9,30E+02	8,00E+02	1,60E+02	2,71E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	1,29E+04	1,02E+03	8,00E+02	4,59E+03	4,10E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa (fuera)	1,60E+03	7,00E+02	2,00E+02	2,50E+02	<1	Ausencia	Ausencia
•	5.08F±03	6.63F+02	4 50F+02	2 43F+03	1.70F+03	Ausencia	Ausencia

CITROSAN

15 MNUTOS DE EXPOSICION

SUPERFICIES REGULARES	Aerobios Totales	Coliformes totales	E. coli	S. aureus	Mohos y Levaduras	Salmonella	Listeria
	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/cm ²	UFC/cm²	UFC/cm²	UFC/ 100cm ²	UFC/cm ²
Marmita 140 litros - Construcción nacional	1,20E+03	<1	<1	4,70E+03	<1	Ausencia	Ausencia
Cámara de vegetales	4,60E+03	9,30E+02	8,00E+02	1,60E+02	2,71E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa de cuarto de refrigeración	1,29E+04	1,02E+03	8,00E+02	4,59E+03	4,10E+03	Ausencia	Ausencia
Mesa (fuera)	1,60E+03	7,00E+02	2,00E+02	2,50E+02	<1	Ausencia	Ausencia
	5,08E+03	6,63E+02	4,50E+02	2,43E+03	1,70E+03	Ausencia	Ausencia

RCUENTO INICIAL

SUPERFICIES IRREGULARES	Aerobios Totales UFC/Supmu estreada	Coliformes totales UFC/Supmu estreada	E. coli UFC/Supmu estreada	S. aureus UFC/Supmu estreada	Mohos y Levaduras UFC/Supmu estreada	Salmonella UFC/Utensili o	Listeria UFC/Sup muestrea da
Tunel de evacuado - Donación tésis	<10	<10	<10	<10	<10	Ausencia	Ausencia
Fluidificador - Marca WEG	<10	<10	<10	<10	<10	Ausencia	Ausencia