
NORMA CUBANA

Obligatoria

NC

488: 2020

**LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LA CADENA ALIMENTARIA —
PROCEDIMIENTOS GENERALES**

Food chain cleaning and disinfection — General procedures

ICS: 67.020

2. Edición Mayo 2020
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 El Vedado, La Habana. Cuba.
Teléfono: 7830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio
Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (ONN) es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 62 de Higiene de los Alimentos en el que están representadas las siguientes entidades:
 - Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología-Ministerio de Salud Pública (INHEM / MINSAP)
 - Dirección Nacional de Salud Ambiental - Ministerio de Salud Pública (DNSA / MINSAP)
 - Oficina Nacional de Normalización - Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente (ONN / CITMA)
 - Instituto de Investigaciones de la Industria Alimentaria-Ministerio de la Industria Alimentaria (IIIA / MINAL)
 - Oficina Nacional de Inspección Estatal - Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL)
 - Laboratorio Nacional de Higiene de los Alimentos. Unión Central de Laboratorios Agropecuarios (LNHA/UCLSA/MINAG)
 - Ministerio de la Agricultura (MINAG)
 - Centro de Gestión y Desarrollo de la Calidad - Oficina Nacional de Normalización (CGDC / ONN)
 - Oficina Territorial de Normalización de La Habana (OTNLH / ONN)
 - Instituto de Investigación de Fruticultura Tropical - Ministerio de la Agricultura (IIFT / MINAG)
 - Instituto de Farmacia y Alimentos -Universidad de La Habana -Ministerio de Educación Superior (IFAL / UH/ MES)
 - Facultad de Turismo-Universidad de La Habana- Ministerio de Educación Superior (UH/ MES)
 - Ministerio del Turismo (MINTUR)
 - Unión Agropecuaria Militar (UAM-MINFAR)
 - Universidad Tecnológica de La Habana (Facultad Ingeniería Industrial)
 - Empresa Caribex

- Sustituye a la NC 488:2009 *Limpieza y Desinfección en la Cadena Alimentaria – Procedimientos generales*, de la cual se han revisado todos los apartados de la edición anterior, incluso cambian en el orden.

- Incluye los Anexos A (normativo) y B (informativo).

© NC, 2020

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

Introducción

Con mucha frecuencia, se desarrollan complejos estudios sobre tecnología, química, microbiología y demás ciencias aplicadas a la industria alimentaria, sobre todo en lo referente a métodos y sistemas de producción, así como de la ingeniería y máquinas que facilitan el proceso, dejando de lado u olvidando, que la limpieza de las instalaciones, equipos y todos los elementos que intervienen en el proceso de producción, es para la obtención de un buen producto, tanto en la calidad como en las condiciones higiénicas.

Así pues, se debe dar un lugar prioritario dentro del proceso de producción alimentario, a los procedimientos de limpieza y desinfección dentro de la rutina diaria, hasta convertirse en el principal hábito; los planes para su ejecución, serán liderados por el responsable de gestión de calidad en estrecha coordinación con el departamento de producción, los técnicos de la planta y desde luego, con los proveedores de las sustancias utilizadas en las operaciones de limpieza. Debe existir la voluntad política y las condiciones materiales para facilitar estas actividades. Un efectivo sistema de limpieza no arranca por aplicar soluciones alcalinas a suciedades orgánicas o ácidas a inorgánicas; lo más difícil de conseguir es que el operario actúe siempre como se debe.

Es imprescindible la correcta aplicación de un Programa de Limpieza y Desinfección para mantener buenas condiciones higiénico-sanitarias, por lo que su confección debe tener una base científico-técnica actualizada ya que es una condición esencial para asegurar la inocuidad de los productos que se elaboren, evitando enfermedades, gastos mayores de tiempo, esfuerzo y dinero.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LA CADENA ALIMENTARIA — PROCEDIMIENTOS GENERALES

1 Objeto

Esta Norma Cubana establece los métodos y procedimientos generales, así como las regulaciones sanitarias que deben cumplir las operaciones de limpieza y desinfección de envases, equipos, utensilios y locales que intervienen en toda la cadena alimentaria.

2 Referencias normativas

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para las referencias no fechadas, se toma en cuenta la última edición del documento de referencia (incluyendo todas las enmiendas).

NC 1228:2017 Higiene de los alimentos. Términos y Definiciones.

3 Generalidades

3.1 Para lograr una buena higiene de los establecimientos, equipos y utensilios, se establecerán métodos de limpieza y desinfección eficaces que se cumplirán con regularidad planificada.

3.2 Los métodos y procedimientos de limpieza y desinfección garantizarán que después de aplicados, las superficies en contacto con alimentos estén limpias, libres de gérmenes patógenos y otros elementos nocivos que constituyan fuentes de contaminación.

3.3 Después de efectuada la limpieza, se aplicará una desinfección en los casos que sea necesario, de acuerdo con las exigencias del proceso y producto de que se trate.

3.4 Cuando se apliquen los métodos de limpieza y desinfección, éstos no podrán constituir riesgos de contaminación para los alimentos en proceso o almacenados, ni causar daño a los locales, superficies, equipos, utensilios y envases.

3.5 Los métodos y procedimientos de limpieza y desinfección serán aprobados por la Autoridad Sanitaria Reguladora, ANR.

3.6 Todo establecimiento de manipulación de alimentos contará con un Programa de Limpieza y Desinfección escrito donde se establezcan los procedimientos a realizar. En cada área de elaboración se encontrará su correspondiente programa, elaborado según el Anexo A, el cual se colocará en un lugar asequible, que permita una buena visibilidad.

3.7 El personal relacionado con la limpieza y desinfección deberá estar adiestrado en estas actividades, así como en el montaje de las líneas de producción.

3.8 Las ANR fiscalizarán y comprobarán el cumplimiento de los métodos y procedimientos de limpieza y desinfección.

3.9 La limpieza se ejecutará con agua potable, la que tendrá volumen y presión suficiente para lograr su eficacia.

3.10 Las máquinas lavadoras de vajillas, utensilios y envases, cumplirán lo establecido en la presente Norma; además se controlará la concentración de las distintas soluciones, temperatura del proceso, presión y calidad del enjuague, según recomendación de los fabricantes de las máquinas, de forma que se garantice la eficacia de la limpieza y desinfección.

3.11 Los detergentes y desinfectantes se utilizarán cumpliendo las regulaciones vigentes y lo establecido por sus fabricantes. Los envases que contengan estas sustancias estarán debidamente tapados y rotulados y se almacenarán en lugares separados de los alimentos y en condiciones que no ofrezcan riesgo de contaminación para los mismos.

3.12 Los locales estarán dotados de atarjeas y tragantes protegidos por rejillas que permitan la evacuación fácil de los desechos generados por la limpieza y desinfección.

4 Términos y definiciones

A los fines de esta norma se aplican los siguientes términos y definiciones:

4.1 Desinfección: Reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no compromete la inocuidad o la aptitud del alimento.

4.2 Limpieza: Eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.

Para otros términos y definiciones utilizados en la presente norma, véase la NC 1228:2017 Higiene de los alimentos. Términos y Definiciones.

5 Limpieza

5.1 Procedimiento mediante el cual ocurre la eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables de las superficies, mediante el cepillado, frotado, aspirado, agua a presión u otras formas. La temperatura del agua se ajustará de acuerdo al tipo de suciedad y a las recomendaciones del fabricante del detergente. Después de aplicarse la solución detergente se enjuagará hasta eliminar toda suciedad y residuos de detergentes.

5.2 Métodos de limpieza

Las operaciones de limpieza se practican alternando en forma separada o combinada, métodos físicos y métodos químicos. El calor es un método adicional a los anteriores, aunque implica observar precauciones con las temperaturas utilizadas, pues estarán en función del detergente usado y de la superficie a higienizar.

5.2.1 Métodos manuales: Son utilizados cuando es necesario remover la suciedad restregando con soluciones detergentes. Cuando se requiera, los utensilios, partes o piezas desmontables de equipos se remojarán en un recipiente aparte con solución detergente para desprender con facilidad la suciedad antes de comenzar la labor manual. Los métodos manuales garantizarán la eliminación de las suciedades de las superficies de fácil acceso.

5.2.1.1 Se deberá utilizar un fregadero con un mínimo de tres compartimientos, de dimensiones suficientes para dar cabida al equipo y utensilios; cada compartimiento dispondrá de agua corriente y caliente con una presión adecuada. Los equipos de gran volumen o peso se lavarán fuera del fregadero y utilizando agua en aspersion.

5.2.1.2 Así mismo será necesario disponer de mesas movibles de tamaño adecuado para la manipulación de vajillas y utensilios sucios, y de mesas de desagüe para los ya han sido higienizados.

5.2.2 Limpieza "in situ": Esta modalidad es utilizada para la limpieza y desinfección de equipos o partes de estos, que por su complejidad no permite su frecuente desarme o no son posibles de desmontar, en ambos casos se debe cumplir con el tipo de detergente, concentración de la solución, temperatura, turbulencia y presión que recomienda el fabricante, de forma que se garantice una adecuada limpieza y desinfección.

5.2.3 Pulverización a baja presión y alto volumen: Es la aplicación de agua o de una solución detergente en grandes volúmenes y presiones de hasta 100 lbf/in² (0,07 kgf/cm²).

5.2.4 Pulverización a alta presión y bajo volumen: Es la aplicación de agua o de una solución detergente en volumen reducido y alta presión la cual puede llegar hasta 1000 lbf/in² (0,7 kgf/cm²).

5.2.5 Limpieza a base de espuma: Consiste en la aplicación de un detergente en forma de espuma por espacio de 15 a 20 minutos, y un posterior enjuague con agua por aspersion.

5.2.6 Lavado mecanizado: Es el método de lavado donde se realizan las operaciones de limpieza y desinfección de vajillas, utensilios, equipos y otros, que son transportados por un sistema de cinta y sometidos a procesos de lavado, enjuague, desinfección y secado utilizando agua caliente y aire.

5.2.6.1 Las máquinas cuentan con una primera sección donde se encuentra un tanque de lavado donde el agua alcanza 60°C, pues a una temperatura más elevada los restos de alimentos muestran la tendencia a adherirse a los utensilios; en este tanque se empleará un detergente poco espumoso. Posteriormente, los utensilios pasan por una o dos cubetas de enjuague final donde el agua sale por aspersion, en chorros finos a una temperatura de 80°C y una presión de aspersion no inferior a 15 lbf/in² (0,01 kgf/cm²).

5.2.6.2 Las máquinas que cuenten con un tercer compartimiento para el secado por aire caliente, este tendrá unos 100°C, para asegurar que los utensilios salgan secos o se sequen en pocos segundos. Algunas máquinas tienen incluso dispensadores que añaden al agua de enjuague productos a base de alcohol con lo cual el secado es rápido, evitando la formación de manchas de agua.

5.2.6.3 Las máquinas deben estar dotadas de cortinas o deflectores como medio eficaz para reducir la entrada de agua de lavar en el agua de enjuagar.

5.2.6.4 Los utensilios que tengan partículas de alimentos gruesas o adheridas, se colocarán en remojo para facilitar un fregado con calidad.

5.2.6.5 Las máquinas destinadas al lavado de vajillas y utensilios deben limpiarse al menos una vez al día y cuando haya terminado cada turno de trabajo, para mantenerlas en condiciones de operación satisfactorias.

5.2.6.6 Los dispensadores automáticos de detergente, agentes húmedos o desinfectantes, serán objeto de inspección frecuente y de estricto mantenimiento, así como las boquillas de aspersión que pueden tupidarse por efecto de algunas de las sustancias desinfectantes utilizadas.

5.2.6.7 Para poder ejercer el monitoreo de los puntos críticos, las máquinas tendrán instalados termómetros para el agua en cada compartimiento.

5.2.6.8 La persona encargada de la supervisión de estos procesos en el establecimiento, tendrá la responsabilidad de verificar la eficacia de los mismos, a través de los mecanismos de control que deben existir al efecto.

5.2.7 Limpieza en seco: Se aplica en fábricas donde se emplean o producen productos desecados (harinas, cereales, nueces, avellanas, bizcochos, gelatina, leche en polvo, especias, condimentos, refrescos instantáneos, natillas y otros). Son procedimientos como el cepillado, frotado, raspado, flameado y aspirado.

5.3 Detergentes: Poseerán buena capacidad humectante y de enjuague para eliminar las suciedades eficazmente. Tienen la propiedad de modificar las propiedades físicas y químicas del agua en forma que ésta pueda penetrar, desalojar y arrastrar residuos que se endurecen sobre las superficies; así mismo, reducen la tensión superficial y son buenos agentes espumantes, humidificantes y emulsionantes.

5.3.1 La elección, concentración y temperatura de la solución detergente, dependerá del tipo de suciedad a eliminar, del material del equipo, utensilio o superficie a limpiar, de si las manos entran o no en contacto con la solución, de si se utilizará lavado manual o mecánico y también dependiente de las características químicas del agua, en especial su dureza. Estos no serán corrosivos y sí compatibles con los otros materiales de limpieza, incluyendo los desinfectantes. Los detergentes y desinfectantes a utilizar dependerán del tipo de suciedad que se desee remover, del tipo de planta o centro de acopio y del proceso.

5.3.2 La aplicación del detergente persigue eliminar las capas de suciedad y los microorganismos y mantenerlos en suspensión para que a través del enjuague se elimine la suciedad desprendida y los residuos de detergentes.

5.3.3 Entre las características de los detergentes se encuentran las siguientes:

- Ser rápida y completamente soluble.
- No ser corrosivo para las superficies metálicas.
- Acondicionar aguas duras, que dificultan su acción.
- Humidificar a fondo la superficie a limpiar.
- Acción emulsionante de la grasa.
- Presentar acción solvente de los sólidos que se deseen limpiar.
- Tener acción en la dispersión o suspensión de suciedades.
- Fácil eliminación por enjuague.
- Potente acción germicida.
- Precio razonable.
- No tóxico en el uso indicado.
- De fácil degradación.

5.3.4 Es preciso tener en cuenta que difícilmente puede hallarse un detergente que satisfaga todos esos requisitos; por lo cual su elección se basará en el análisis de un conjunto de necesidades que demandan su uso y las recomendaciones del productor.

5.3.5 Clasificación de los detergentes: Los detergentes se clasifican según el principio activo que posean.

5.3.5.1 Detergentes alcalinos: Parte de su alcalinidad activa puede reaccionar para la saponificación de las grasas mientras otra puede reaccionar con los constituyentes ácidos de los productos y neutralizarlos, y así mantener la concentración de los iones de hidrógeno (pH) de la solución a un nivel adecuado para la remoción efectiva de la suciedad y protección del equipo contra la corrosión. Eliminan principalmente la suciedad grasa, ceras, etc.

Los agentes de limpieza alcalinos tienen un valor de pH superior a 7, los de pH entre 8.0 y 10.8 son los de mayor aplicación. La suciedad orgánica como grasas/aceites y proteínas puede ser emulsionada o peptizada. Muchos también suavizan el agua durante la operación de limpieza, inhiben el crecimiento de microorganismos y los residuos químicos son fácilmente detectados.

5.3.5.2 Detergentes ácidos: Se utilizan para la limpieza de tanques de almacenamiento, clarificadores, tanques de pesaje y otros equipos y utensilios, eliminando la suciedad mineral, es decir, sarro, cemento, óxido, etc. Su uso alternado con cambiadores alcalinos logra la eliminación de olores indeseables y disminución de los recuentos microbianos.

Estos productos ofrecen las siguientes ventajas:

- Limpia rápidamente.
- Mejora la apariencia y adherencia de las superficies.
- No mancha.

Pasos para su aplicación:

- 1.- Humedecer la superficie antes de aplicar.
- 2.- La aplicación se debe hacer con brocha o rodillo, el producto se debe aplicar sin diluir o bien diluir en una proporción de 1l de detergente por 3 de agua.
- 3.- Después de aplicar espere de 8 a 12 minutos a que el producto penetre en la superficie.
- 4.- Cepille la superficie, con un cepillo de cerdas plásticas o metálicas, dependiendo de la dureza de los residuos, hasta retirarlos por completo.
- 5.- Una vez que ha eliminado todos los residuos, enjuague la superficie con agua y jabón hasta eliminar por completo el detergente ácido y neutralizar la superficie.

Precauciones:

- No exceda la dosificación recomendada y no deje el detergente ácido sin neutralizar por mucho tiempo, ya que la superficie se puede deteriorar.
- No utilice el producto para limpiar superficies de metal o acero como: cimbras, tubería metálica, acero de refuerzo, etc, ya que el producto podría corroerlas.

5.3.5.3 Detergentes a base de polifosfatos: El tripolifosfato de sodio es un componente de los detergentes sólidos, el cual contiene al ion trifosfato que forma complejos solubles con los iones calcio, hierro, magnesio y manganeso, quitando las manchas que estos ocasionan en la ropa y ayudan a mantener en suspensión a las partículas de suciedad para ser eliminadas fácilmente por el lavado. A los aditivos de fosfato en los detergentes como el tripolifosfato de sodio se les llama formadores de fosfato y tienen tres funciones, primero actúan como bases haciendo que el agua del lavado sea alcalina (pH alto), lo cual es necesario para la acción detergente; segundo los fosfatos reaccionan con los iones calcio y magnesio del agua dura de manera que no actúan con el detergente y tercero ayudan a mantener las grasas y el polvo en suspensión, lo que facilita que sean eliminados.

En los detergentes líquidos se utiliza el pirofosfato de sodio o de potasio porque se hidroliza en el ion fosfato a menor rapidez que el tripolifosfato de sodio. Los detergentes hechos a base de fosfatos provocan un efecto destructor en el medio ambiente porque aceleran el proceso de eutrofización de las aguas de lagos y ríos. Como el uso de detergentes fosfatados ha generado problemas muy graves en el agua, algunos países han prohibido el uso de detergentes de este tipo.

5.3.5.4 Agentes Abrasivos: Estos compuestos se utilizan solo como ayuda suplementaria en la remoción extrema de la suciedad y su uso obliga a un cepillado adecuado y enjuague con agua a presión. Cuando se hace necesario el uso de abrasivos, por lo general se recomiendan polvos o pastas junto con los agentes que actúan en las superficies.

La técnica de los agentes abrasivos como grupo, no incluirá ayudas mecánicas tales como la lana o la fibra de acero, pues este material no se usa en equipo y utensilios de acero inoxidable o cualquier otra superficie de contacto con el producto, ya que al desprenderse en las superficies metálicas, forman áreas susceptibles a la corrosión, disminuyendo la vida útil de los materiales; además, estas partículas pueden contaminar los alimentos.

6 Regulaciones sanitarias para la limpieza

6.1 No se utilizará aire comprimido para los equipos o superficies de trabajo. Cuando por las características del proceso sea necesario utilizar métodos secos de limpieza, se utilizarán mecanismos de aspiración o barrido, garantizando que no se diseminen las suciedades en el ambiente.

6.2 Todo establecimiento de alimentos dispondrá del número y variedad suficiente de utensilios de limpieza para satisfacer las exigencias de higiene del proceso de que se trate. Estos utensilios se mantendrán en buen estado, limpios y desinfectados y se guardarán en lugares destinados para ese fin y no se utilizarán en otras áreas.

6.3 Los equipos y utensilios después de lavados se secarán inmediatamente y se protegerán de toda posible fuente de contaminación. De ser factible, se dejarán secar al aire natural o mediante la aplicación de corrientes de aire. Podrán utilizarse para el secado materiales absorbentes desechables o paños de color claro, los que se someterán a lavado y desinfección garantizando que se mantengan limpios.

7 Desinfección

7.1 Es el método mediante el cual ocurre la reducción del número de microorganismos por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no compromete la inocuidad o la aptitud del

alimento. Se realizará por métodos físicos y químicos de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes de los equipos y de los desinfectantes empleados.

7.2 La desinfección por lo general no destruye las esporas bacterianas. Al seleccionar las sustancias desinfectantes hay que hacerlo en función de la microbiota existente en las superficies a desinfectar, los tipos de alimentos a procesar y la naturaleza del material de construcción de las superficies que entran en contacto con el alimento; también es necesario tener en cuenta, el tipo de agua disponible y el método de limpieza empleado con antelación.

7.3 Métodos de desinfección

7.3.1 Métodos Físicos

7.3.1.1 Desinfección por calor: Se realizará mediante la aplicación de calor húmedo para elevar la temperatura de la superficie hasta 80°C. Sin embargo, también las temperaturas elevadas desnaturalizan los residuos proteicos y los sobre-endurecen sobre la superficie del equipo. Por lo tanto, es esencial eliminar todos los residuos de los productos antes de proceder a la aplicación del calor como desinfectante.

7.3.1.2 Desinfección con agua caliente: Mediante el contacto o inmersión de los equipos o sus piezas, utensilios y superficies con agua caliente a una temperatura no menor de 80 °C durante 2 min como mínimo.

7.3.1.3 Desinfección con vapor: Se utilizará para la desinfección de superficies de equipos u otras de difícil acceso, o para desinfectarlas en el lugar, mediante mangueras que emitan vapor a temperaturas no menores que 96°C, aplicándose lo más cercano posible a las superficies para garantizar la temperatura de desinfección. El tiempo de contacto será de 2 a 3 min, este procedimiento favorece el secado posterior de los equipos.

Esta técnica puede generar problemas de condensación del agua sobre otros equipos o piezas de la estructura y su utilización se considera inadecuada cuando el vapor de alta temperatura descascara la pintura de las superficies pintadas y elimina los lubricantes de las piezas móviles.

7.3.1.4 Desinfección en seco: Se utilizará en las industrias de alimentos susceptibles a la humedad, para la limpieza y desinfección de los circuitos cerrados, donde no es posible el desarme en partes.

NOTA: No se utilizarán chorros de vapor directo para la desinfección de materiales plásticos.

7.3.2 Métodos Químicos

7.3.2.1 Los desinfectantes químicos autorizados para su uso en los establecimientos de alimentos son:

- **Cloro y productos a base de cloro:** Los compuestos a base de cloro se utilizarán en concentraciones entre 100 y 200 mg/L de cloro libre, para la desinfección normal. Son buenos bactericidas y viricidas, pero malos fungicidas, y se inactivan con la presencia de materias orgánicas.

El cloro, es el desinfectante de mayor uso en la industria de alimentos. Los compuestos clorados más comunes son cloro líquido, hipocloritos, cloraminas inorgánicas y orgánicas. El hipoclorito de sodio es el de mayor uso en la industria, comercialmente se consigue en forma líquida al 5% y al 13% de cloro disponible. El hipoclorito se encuentra en forma granulada pero es tóxico y de manejo

cuidadoso. El hipoclorito de sodio para su fácil dosificación se diluye en agua para obtener concentraciones menores. Para preparar 10 litros de solución a 100 mg/L (ppm) se requieren 20 ml de hipoclorito de 5%.

Los compuestos clorados tienen un amplio espectro como germicidas, actúan sobre las membranas celulares, inhiben las enzimas que intervienen en el metabolismo de la glucosa, teniendo un efecto letal sobre el ADN y oxida las proteínas celulares. El cloro tiene actividad a baja temperatura, es relativamente barato y deja un mínimo de residuos en la superficie donde es aplicado.

La actividad del cloro se ve muy afectada por factores como pH, temperatura y carga orgánica. Por otro lado, este se ve menos afectado por la dureza del agua, comparado con otros sanitizantes, como el caso de los amonios cuaternarios.

La mayor desventaja de los compuestos clorados, es su alta corrosividad en muchos metales, especialmente a altas temperaturas. Desde el punto de vista de manejo y salud pública, puede provocar irritación de piel y mucosas.

- **Compuestos de yodo:** Los compuestos de yodo tienen efecto rápido. Se mezclan con un detergente en un medio ácido, por lo que son muy convenientes en los casos en que se necesite un limpiador ácido. Son inestables por temperatura, corrosivos de los metales y se inactivan con la presencia de materias orgánicas. Se utilizarán en concentraciones de 25 mg/L de yodo libre, a pH menores de 4. Se enjuagarán las superficies después de su aplicación. No utilizarlas en equipos de aluminio ni centros de producción de productos lácteos.

Los yodóforos tienen un gran espectro de acción, siendo activos contra bacterias, virus, levaduras, esporas, hongos y protozoos. Destruyen los microorganismos por la vía química, no por la acción biológica. El yodo destruye las bacterias a través de mecanismos óxido-reductores, siendo esta bastante rápida. Ejerce su acción antimicrobiana debido a sus características como oxidante, que modifican grupos funcionales de proteínas y ácidos nucleicos. Inactiva proteínas y enzimas por oxidación de los grupos -SH a S.S. Actúa disminuyendo los requerimientos de oxígeno de los microorganismos aeróbicos, interfiriendo a nivel de la cadena respiratoria por bloqueo de transporte de electrones a través de reacciones electrofílicas con enzimas.

- **Compuestos de amonio cuaternario:** Los compuestos de amonio cuaternario poseen características detergentes, son poco corrosivos de los metales, estables a temperatura y pH y no son tóxicos. No se utilizarán conjuntamente con jabones o detergentes aniónicos. Se dosifican a concentraciones máximas de 200 mg/L. No son tan eficaces contra las bacterias Gram negativas y los hongos, como lo son el cloro y los desinfectantes a base de cloro y yodo, pero si tienen elevada actividad frente a bacterias Gram positivas. No actúan sobre virus, muestran mayor eficacia a pH básico y tienen un costo moderado. Las soluciones tienden a adherirse a las superficies, por lo que es necesario enjuagarlas a fondo.

- **Agentes anfóteros tensoactivos:** Los agentes anfóteros tensoactivos tienen propiedades deterativas y bactericidas, son de baja toxicidad y poco corrosivos. Son eficientes cuando se usan de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Pierden su eficacia con material orgánico.

- **Ácidos y álcalis fuertes:** Los ácidos y álcalis fuertes además de sus propiedades detergentes, tienen considerable actividad antimicrobiana y son altamente corrosivos; su manejo exige especial cuidado para no contaminar con ellos los alimentos. Luego de un tiempo de contacto adecuado,

todas las superficies que han sido desinfectadas tendrán que someterse a un enjuague final con agua.

- **Ácidos orgánicos de cadenas cortas y sus sales (ácido propiónico, ácido fórmico, ácido acético, entre otros):** Presentan una buena actividad antimicrobiana y no son corrosivos, por lo que se usan en la conservación de cereales y piensos destinado para consumo animal, así como para la limpieza y desinfección de las instalaciones industriales cerradas, a la concentración recomendada por el fabricante. Además, se recomienda su utilización como aditivo en los piensos para mejorar su digestibilidad.

NOTA: En casos que se requiera se utilizará una combinación de ambos métodos para lograr una desinfección más eficaz.

7.3.2.2 La efectividad de los desinfectantes químicos depende de los siguientes factores:

- **Inactivación debida a la suciedad:** la presencia de suciedad y otros materiales sedimentados reducen la eficacia de todos los desinfectantes químicos. Cuando hay demasiada suciedad no surten ningún efecto; por lo tanto, la desinfección con sustancias químicas siempre estará precedida de un proceso de limpieza.

- **Temperatura de la solución:** por lo general, cuanto más alta sea la temperatura, más eficaz es la desinfección, por lo cual es preferible usar una solución tibia o caliente en vez de fría; no obstante, hay que seguir en todo momento las recomendaciones del fabricante puesto que, por ejemplo, a temperaturas superiores a 43 °C, los yodóforos liberan yodo el cual puede manchar los materiales; del mismo modo, la acción corrosiva del cloro aumenta cuando se usan soluciones calientes de hipoclorito.

- **Tiempo:** todos los desinfectantes químicos necesitan un tiempo mínimo de contacto para que sean eficaces. Este tiempo de contacto mínimo puede variar de acuerdo con la actividad del desinfectante, pero siempre debe considerarse para asegurar una adecuada desinfección.

- **Dilución:** la dilución del desinfectante varía de acuerdo con su naturaleza, su concentración inicial y las condiciones de uso. Además, se dosifica según la finalidad o destino y el medio ambiente en el cual se empleará.

- **Estabilidad:** todas las soluciones desinfectantes implican preparación reciente y utilización de utensilios limpios. El mantenimiento prolongado de soluciones diluidas, listas para ser usadas puede reducir su eficacia, o convertirse en depósito de microorganismos resistentes. Los desinfectantes pueden inactivarse si se mezclan con detergentes y otros desinfectantes no adecuados, por lo cual es necesario verificar periódicamente su eficacia en especial cuando se han disuelto para usarlos.

8 Procedimientos generales de limpieza y desinfección

- 1- Eliminación de los residuos sólidos de las superficies a limpiar.
- 2- Primer enjuague.
- 3- Limpieza con agente detergente.
- 4- Segundo enjuague.
- 5- Desinfección o saneamiento con un agente desinfectante.
- 6- Tercer enjuague, según las especificaciones del desinfectante empleado.

7- Para la limpieza en seco del interior del flujo tecnológico, en las industrias de piensos y cereales, se utiliza una fórmula compuesta de un cereal o un subproducto que contenga el desinfectante seleccionado. Al terminar el proceso se circula por el sistema la misma cantidad del cereal o subproducto sin el desinfectante.

Nota: Todos los enjuagues se harán con agua corriente y potable.

9 Regulaciones sanitarias para la desinfección

9.1 Toda desinfección será precedida de una completa y eficaz limpieza.

9.2 Los desinfectantes se seleccionarán teniendo en cuenta los microorganismos que han de eliminarse, el tipo de alimento que se elabora y el material de las superficies que entran en contacto con los alimentos.

9.3 Un factor muy importante a considerar, es el que se relaciona con la necesidad de prever dentro de los planes de desinfección, un riguroso calendario para la rotación de estos productos, pues el uso continuado de uno solo de ellos, puede dar lugar a la selección de microorganismos resistentes. Para efectos del uso y rotación de los desinfectantes, hay que tener en cuenta la lista de aquellos aprobados por las autoridades sanitarias.

9.4 Las soluciones desinfectantes se utilizarán de acuerdo a las orientaciones del fabricante.

9.5 Todo desinfectante químico requerirá de un tiempo mínimo de contacto con el objeto a desinfectar, el cual estará establecido por el fabricante o autoridad competente.

9.6 Se controlará la concentración de la solución desinfectante, la cual podrá variar de acuerdo con la finalidad a que se destina y el medio donde se vaya a emplear.

9.7 Los utensilios, equipos y recipientes para la preparación de las soluciones desinfectantes serán exclusivos para este fin, se mantendrán limpios y serán de materiales que no reaccionen con éstos.

9.8 Las superficies, después de desinfectarlas serán enjuagadas con agua potable.

9.9 La eficacia de los desinfectantes químicos será comprobada durante su utilización, mediante métodos microbiológicos de control.

10 Comprobación de la eficacia de los procedimientos

10.1 La eficacia de los procedimientos de limpieza y desinfección serán comprobados por el órgano de control o persona designada al efecto, cada vez que ésta se efectúe y antes de que comiencen las labores de manipulación de alimentos.

10.2 La comprobación se realizará por inspección visual, análisis químico o microbiológico de las superficies o ambas. La frecuencia de la comprobación microbiológica se realizará de acuerdo con las características del establecimiento y del proceso de producción de que se trate.

10.3 Se podrá comprobar por métodos químicos la eficacia del enjuague para garantizar que no existan residuos de sustancias químicas, detergentes o desinfectantes en los alimentos.

**Anexo A
(normativo)**

Modelo para la confección de un Programa de Limpieza y Desinfección

Qué	Cuándo	Cómo	Con Qué	Responsable	
				Ejecuta	Chequea
<p>Identificar todas las áreas que forman el establecimiento y en cada una de ellas, todos los objetos que la componen así como las puertas, ventanas, pisos, paredes, tragantes, luminarias, techos, etc. En algunos casos es necesario distinguir algunas partes de estos componentes, por la dificultad para su higienización y también por recibir suciedades o restos de alimentos con mayor frecuencia e intensidad. Se deben incluir los recipientes, equipos, superficies y utensilios.</p>	<p>Es importante distinguir la limpieza simultánea o concurrente de la final. En algunos casos existen otras categorías como las que deben ser realizadas cada cierto período; que puede ser semanal, mensual, etcétera. La frecuencia y momento en que se pueden realizar las actividades de higienización dependen del tipo de alimento y las características de su proceso como los volúmenes de producción, nivel de protección física de los alimentos, horarios de mayor intensidad, etcétera.</p>	<p>Especificar la forma práctica de realizar la limpieza (métodos), de preparar las soluciones detergentes y desinfectantes a las concentraciones y temperaturas requeridas. Se obtendrá las informaciones necesarias para indicar los procedimientos, mediante observaciones de estas actividades y sus insuficiencias, así como de las instrucciones de los productores de detergentes y desinfectantes. Se debe indicar los componentes o partes que requieren acciones especiales, como son las oquedades o zonas de difícil acceso.</p>	<p>Para cada objeto o área deben ser indicados todo lo que se debe utilizar para su higienización. En relación con los detergentes y desinfectantes se deben indicar las concentraciones que se aplicarán en las distintas superficies a tratar. En la selección de las sustancias y útiles de limpieza se considerará las características y propiedades de estas, así como de las superficies a tratar. Las sustancias seleccionadas deben estar aprobadas por las autoridades sanitarias.</p>	<p>La higienización de cada objeto o parte del establecimiento debe ser atendida por un personal que tenga bien definida esta responsabilidad. En la mayoría de los casos esta actividad es realizada por el personal de limpieza, los manipuladores o personal de mantenimiento. A cada uno corresponderán acciones específicas y deben estar señaladas en el Programa de Limpieza y Desinfección.</p>	<p>Indicar el responsable de supervisar la calidad de la limpieza y señalar la frecuencia y procedimientos a utilizar.</p>

Anexo B (informativo)

Los compuestos alcalinos más frecuentes que intervienen en las formulaciones de detergentes son:

- Sosa cáustica (NaOH): Es el alcalino más fuerte que se emplea en la formación de detergentes. Tiene varios problemas: Corroe los metales, especialmente aluminio y zinc, y a temperaturas elevadas ataca incluso al vidrio, que al cabo de lavados sucesivos va perdiendo transparencia. Es muy corrosivo para la piel-humana, por lo que se hace necesario usarlo con rigurosas precauciones de seguridad. No sirve para la formulación de detergentes en polvo. Pero a pesar de todos sus inconvenientes, es muy útil en formulaciones en que se requiera un limpiador fuerte; actúa saponificando las grasas y peptizando las proteínas. Además, es un excelente germicida, destruyendo parcialmente a la carga microbiana, cumpliendo así alguna acción desinfectante.
- Carbonato sódico (CO₃ Na₂). Es un producto fuertemente alcalino, que al disociarse libera sosa cáustica por hidrólisis. Por su carácter alcalino presenta las propiedades antes señaladas de emulsionar las grasas y peptizar las proteínas. Tiene prácticamente todas las desventajas de la sosa cáustica, excepto que éste se presta para la fabricación de detergentes en polvo.
- Fosfato trisódico. Producto alcalino relativamente débil, disminuye el efecto corrosivo de la sosa cáustica sobre el brillo del vidrio. Su presencia es constante en formulaciones utilizadas para el lavado de botellas de vidrio. Se utiliza con agua tibia para limpiar aluminio o estaño, ya que la solución muy caliente puede dañarlos. Es necesario un enjuague profundo después de su uso.
- Tetraborato sódico (Borax): su uso se limita a soluciones para el lavado de manos.

Los detergentes alcalinos normalmente contienen en su formulación las siguientes sustancias:

- Álcali fuerte.
- Tenso activos.
- Silicatos / Fosfatos.
- Polifosfatos: Productos para impedir la precipitación de las sales de agua (dureza). Actúan como secuestrantes, tanto del calcio como del magnesio, manteniéndolos en solución, de modo que sustancias como la sosa cáustica o el carbonato sódico, que los harían precipitar, no provoquen este comportamiento. Los más usados son: el tripolifosfato, tetrafosfato, hexametafosfato y pirofosfato sódico.
- Productos diversos: Antiespumantes (Metilpolisilosanas) para evitar la formación de espuma, en detergentes para el lavado mecánico a presión. Azulantes ópticos (para ropa y vajillas).

Detergentes a base de polifosfatos:

A este grupo pertenecen los principales agentes limpiadores, y los más utilizados son:

- Pirofosfato tetrasódico: tiene la ventaja de ser más estable en condiciones de alta temperatura y alcalinidad, aunque su disolución en agua fría es lenta.
- Tripolifosfato y tetrafosfato de sodio: altamente solubles en agua caliente y muy efectivos para uso general.

-Hexametáfosfato de sodio: sustancia de alto costo; en presencia de aguas duras disminuye su efecto lo cual limita en forma considerable su uso.

Los detergentes ácidos de mayor utilización son:

- Ácido glucónico: es menos corrosivo para el estaño y el hierro que otros, como los ácidos cítrico, tartárico o fosfórico.

- Ácido sulfónico: ayuda a remover las escamas en los tanques de almacenamiento, evaporadores, precalentadores, pasteurizadores y equipo similar.

Bibliografía

- [1] NC 143:2010 Código de Prácticas. Principios Generales de Higiene de los Alimentos.
- [2] NC 456:2014 Equipos y Utensilios en contacto con los alimentos. Requisitos Sanitarios.
- [3] NC 453:2014. Alimentación Colectiva. Requisitos Sanitarios Generales.
- [4] Carolina Reid (UNQUI) y col. Guía de Buenas Prácticas de Manufactura. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Argentina, 2003.
- [5] Caballero Torres A, Revista Cubana Alimentación y Nutrición 2002; 16 (1):77-80. Guía para la confección de programas de limpieza y desinfección en establecimientos de alimentos.
- [6] Caballero Torres A, Lengomín Fernández ME, Cárdenas Valdés T, Carreño M, Peraza Escoto F. Procedimientos para asegurar la calidad de los alimentos en instalaciones turísticas. INHA. Revista Cubana Alimentación y Nutrición. 2001; 15 (2):90 - 95.
- [7] Cruz Trujillo, A. Acciones preventivas para garantizar la inocuidad de los alimentos en el Hotel Riviera. Tesis para la obtención del grado de Máster en Gestión Turística. Mención Hotelera. Universidad de La Habana y Escuela de Hotelería y Turismo. La Habana 2005.
- [8] MINSAP. Ministerio de Salud Pública. Grupo de atención al Turismo. Guía para la Limpieza y Desinfección Doc. 5 .2003.
- [9] MINSAP-MINTUR, Orientaciones básicas para el diseño y aplicación de Programas de Limpieza y Desinfección en instalaciones turísticas. La Habana, Cuba. Abril 10, 2003.
- [10] Caballero Torres A. Programas de Limpieza y desinfección. Temas de Higiene de los Alimentos para la Licenciatura de Nutrición y Dietética, Editorial de Ciencias Médicas 2007, 386- 99. CENDA. 1692-2007. ISBN 978-959-212-363-2.