

Verificación de Limpieza

Su Importancia en la Industria Alimentaria



La industria alimentaria debe garantizar que sus productos sean inocuos durante todas las etapas de elaboración, desde la recepción de materias primas hasta el envasado y almacenamiento. Para conseguirlo, es indispensable controlar los peligros biológicos, químicos y físicos que puedan introducirse o multiplicarse durante el procesamiento.

La limpieza industrial permite eliminar restos de alimentos, grasas, proteínas, azúcares, minerales y otras sustancias acumuladas en equipos, utensilios, superficies e instalaciones. La desinfección, cuando corresponde, busca reducir la población de microorganismos viables hasta niveles compatibles con la inocuidad del proceso. Aunque ambas operaciones están relacionadas, no son equivalentes: una superficie puede parecer limpia y mantener microorganismos, residuos de alérgenos o contaminantes que no se distinguen a simple vista.

Los Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarius destacan la necesidad de supervisar y verificar periódicamente la eficacia de los procedimientos de limpieza y desinfección. Esta orientación proporciona una base técnica para establecer programas documentados y evaluar su desempeño mediante inspecciones, mediciones y análisis apropiados.



Diferencia entre limpieza, validación, monitoreo y verificación

Para diseñar un programa eficaz, es fundamental distinguir cuatro conceptos que cumplen funciones complementarias.

La limpieza consiste en retirar suciedad, residuos de materias primas y otras sustancias no deseadas de una superficie o equipo.

La validación demuestra, antes de implementar un procedimiento o cuando se producen cambios relevantes, que el método seleccionado es capaz de alcanzar los resultados previstos bajo condiciones definidas. Por ejemplo, puede estudiarse la eficacia de una secuencia de limpieza frente a residuos proteicos en una mezcladora.

El monitoreo corresponde a las comprobaciones rutinarias efectuadas durante o inmediatamente después de la operación.

La verificación, por su parte, determina si el sistema funciona de manera consistente y si los controles establecidos son eficaces. Puede incluir auditorías, revisión de registros, pruebas de residuos, análisis microbiológicos. Siempre que sea posible, algunas actividades deben ser realizadas por personal independiente de quien ejecuta el procedimiento.

Riesgos asociados con una limpieza deficiente

1. Contaminación microbiológica: Las superficies que entran en contacto con alimentos pueden actuar como vehículos de transmisión de microorganismos. Entre los peligros relevantes se encuentran Salmonella spp., Listeria monocytogenes y determinados microorganismos indicadores de deficiencias higiénicas.

Una desinfección aplicada sobre suciedad residual puede resultar insuficiente, por eso, la remoción de residuos debe preceder a la desinfección.

2. Contaminación cruzada: La contaminación cruzada ocurre cuando un peligro se transfiere desde una superficie, equipo, utensilio o materia prima hacia otro alimento. Puede producirse mediante cuchillos, cintas transportadoras, recipientes, guantes o equipos compartidos entre líneas de producción.

3. Presencia de alérgenos: Los residuos de leche, huevo, soja, frutos secos u otros ingredientes alergénicos pueden permanecer en equipos después de cambiar de producto. Si se incorporan accidentalmente a un alimento que no declara ese ingrediente, pueden representar un riesgo importante para las personas alérgicas.

La inspección visual no permite confirmar la ausencia de proteínas alergénicas. Por esta razón, los cambios de producto deben acompañarse de procedimientos validados y pruebas específicas para detectar residuos del alérgeno correspondiente.

4. Residuos químicos y deterioro de equipos: Una concentración incorrecta de detergente o desinfectante, un enjuague insuficiente cuando es requerido o el uso de sustancias no autorizadas para la aplicación pueden generar contaminación química.

Métodos técnicos para verificar la limpieza

La selección de métodos debe basarse en los peligros identificados, el tipo de alimento, las características del equipo y los criterios de aceptación definidos por la empresa.

1. Inspección visual: Consiste en revisar las superficies bajo iluminación suficiente para identificar restos de alimentos, grasa, depósitos, humedad anormal y suciedad acumulada. Su principal ventaja es la rapidez y el bajo costo, pero no detecta microorganismos, alérgenos ni residuos invisibles. Es una primera barrera de evaluación y no una prueba concluyente de inocuidad.

2. Pruebas de ATP por bioluminiscencia: El ATP (trifosfato de adenosina), es una molécula presente en materia biológica. Los sistemas de bioluminiscencia permiten estimar la presencia de ATP mediante un dispositivo que entrega resultados en unidades relativas de luz (URL). Estas pruebas son útiles para evaluar la limpieza, pero no equivale a un recuento microbiológico ni demuestra directamente la ausencia de patógenos.

3. Análisis microbiológicos: Los hisopados permiten obtener muestras de superficies para analizar microorganismos indicadores o patógenos seleccionados según el riesgo. Los resultados deben interpretarse considerando el lugar de muestreo, el momento de recolección, el método analítico y los antecedentes de la instalación. Un resultado negativo representa únicamente la condición de la muestra analizada y no garantiza que toda la planta esté libre de contaminación.

4. Detección de proteínas y alérgenos: Las pruebas rápidas que indican presencia de proteínas pueden eviden-

¿Verificación de limpieza?







PERFORMANCE TESTED AOAC RESEARCH INSTITUTE

YGEIA a sanus vita

@ygeiachile

ciar residuos orgánicos en superficies; un método rápido y eficiente, pero su ausencia no implica una limpieza microbiológica. Las pruebas rápidas específicas para alérgenos permiten investigar la presencia de determinados componentes alergénicos. Además, en el caso que sea necesario cuantificar la cantidad de alérgeno, para declarar "alimentos libres de", se pueden utilizar los ensayos de ELISA específicos. La elección de la metodología debe corresponder al peligro que se pretende controlar y un resultado negativo debe interpretarse de acuerdo con la sensibilidad y las limitaciones del método utilizado, ya sea la presencia general de proteínas o de un alérgeno específico.

5. Verificación de parámetros operacionales: También es necesario comprobar las variables que determinan el desempeño de la limpieza: concentración química de detergentes, temperatura, tiempo de contacto, caudal, presión y condiciones de circulación en sistemas de limpieza en sitio (CIP).

Diseño de un programa eficaz de verificación

Un programa robusto debe partir de un análisis de riesgos y establecer procedimientos escritos para cada área, equipo y operación relevante. Los criterios de aceptación deben ser objetivos y técnicamente justificados. La frecuencia de verificación debe adaptarse al riesgo. Las líneas compartidas entre productos alergénicos y no alergénicos y las áreas con antecedentes de contaminación requieren una atención especial.

También es fundamental establecer acciones correctivas cuando un resultado no cumple el criterio. La decisión debe documentarse y no limitarse a repetir el análisis hasta obtener un resultado favorable.

Indicadores de desempeño y mejora continua

La eficacia del programa de limpieza puede evaluarse mediante indicadores como el porcentaje de superficies que cumplen los criterios establecidos en la primera verificación, la tasa de resultados microbiológicos no satisfactorios, la frecuencia de detección de alérgenos, el número de limpiezas repetidas y el tiempo requerido para cerrar acciones correctivas. La empresa debe revisar periódicamente sus procedimientos cuando cambian las formulaciones, los equipos, los productos químicos, los volúmenes de producción o las condiciones ambientales. La capacitación continua también resulta esencial. El personal debe comprender no solo cómo limpiar, sino por qué es necesaria y qué consecuencias puede tener una desviación.

La integración de la verificación con las buenas prácticas de manufactura, los programas de prerrequisitos y el sistema HACCP permite fortalecer la prevención y generar evidencia útil para auditorías internas, inspecciones regulatorias y certificaciones de seguridad alimentaria.

Beneficios económicos y operacionales

La verificación de limpieza requiere recursos para muestreo, análisis, capacitación y mantenimiento. Su implementación puede reducir costos asociados con reprocesos, desperdicio, interrupciones de producción, devoluciones, retiros de mercado y pérdida de confianza del consumidor. La rentabilidad del programa debe evaluarse considerando tanto sus costos directos como las pérdidas potenciales que contribuye a prevenir.

En conclusión, la verificación de limpieza es un componente fundamental de la gestión de inocuidad en la industria alimentaria. Permite comprobar si los procedimientos se ejecutan de forma adecuada, detectar peligros que no son visibles y determinar cuándo es necesario aplicar acciones correctivas. La combinación de las distintas metodologías de limpieza y control proporciona una evaluación más completa que cualquier método aislado. Su aplicación debe basarse en el riesgo, con criterios de aceptación definidos, muestreo representativo y registros trazables.

Un programa técnicamente fundamentado contribuye a proteger la salud del consumidor, reducir pérdidas económicas, fortalecer el cumplimiento normativo y promover una cultura de mejora continua. IA

Angelica Araneda, Bioquímica
Asesora Ygeia