

COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Organización
Mundial de la Salud

S

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia - Tel: (+39) 06 57051 - Correo electrónico: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

Tema 6 del programa

CRD20

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS DE NORMAS ALIMENTARIAS

COMITÉ DEL CODEX SOBRE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Quincuagésima tercera reunión

San Diego (Estados Unidos de América)

29 de noviembre - 2 de diciembre de 2022 y 8 de diciembre de 2022

INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO PRESENCIAL SOBRE EL ANTEPROYECTO DE DIRECTRICES PARA EL USO Y LA REUTILIZACIÓN INOCUOS DEL AGUA EN LA PRODUCCIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

(Preparado por Honduras y copresidido por Chile y la Unión Europea)

Antecedentes

El 28 de noviembre de 2022 se reunió un grupo de trabajo presencial (GTP) en San Diego, California, inmediatamente antes de la 53.^a reunión del CCFH, presidido por Honduras, Chile y la Unión Europea. Su objeto era debatir el Anteproyecto de directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la producción y la elaboración de alimentos.

La presidencia y las copresidencias presentaron la sección general y el Anexo I sobre productos frescos para solicitar observaciones al GTP sobre las cuestiones pendientes con el fin de preparar un documento revisado para su presentación a la 53.^a reunión del CCFH.

Resumen del debate

El GTP debatió las cuestiones pendientes que figuraban en la CL 2022/48-OCS-FH relacionadas con las definiciones y las secciones específicas de la sección general y el Anexo I y acordó recomendar a la 53.^a reunión del CCFHC lo siguiente:

Sección general

- Adoptar la definición modificada del agua de primer uso y la nueva definición de las aguas residuales:
 - Agua de primer uso: Agua procedente de cualquier fuente que es adecuada para su finalidad sin necesidad de tratamiento previo.
 - Aguas residuales: Agua utilizada que ha sido contaminada a causa de las actividades humanas.
- Revisar la definición de agua limpia que figura en la sección general del documento y examinar su parecido con la definición actual de agua adecuada para su finalidad a fin de determinar la necesidad de mantenerla en el documento y la sección correspondiente.
- No incorporar al documento la definición de análisis de riesgos.
- Preparar una propuesta de definición de plan de inocuidad del agua con el apoyo de Japón y someterla a la consideración de la 53.^a reunión del CCFH.
- Revisar la definición de agua adecuada para su finalidad teniendo en cuenta las diferentes opciones redactadas durante la reunión del GTP para presentar una nueva propuesta entre corchetes a la 53.^a reunión del CCFH.
 - **Opción 1:** Agua que se determina que es inocua para un fin previsto mediante una evaluación de los peligros potenciales, las alternativas de tratamiento y su eficacia, las medidas de control, el historial de uso y el uso final del producto alimentario.
 - **Opción 2:** Agua que se determina que es inocua para un fin previsto mediante una evaluación del riesgo del agua.
 - **Opción 3:** Agua que se determina que es inocua para una finalidad prevista mediante una **evaluación basada en el riesgo** de los posibles peligros **microbiológicos**, las alternativas de

tratamiento y su eficacia, las medidas de control, el historial de uso y el uso previsto del producto alimentario.

- **Opción 4:** Agua que se determina que es inocua para un fin previsto mediante una **evaluación del riesgo** de los posibles peligros **microbiológicos**, las alternativas de tratamiento y su eficacia, las medidas de control, el historial de uso y el uso previsto del producto alimentario.
- Revisar la definición de evaluación de riesgos del agua teniendo en cuenta la definición modificada de agua adecuada para su finalidad con objeto de determinar si la definición de evaluación de riesgos del agua se debe mantener en el documento, ya sea como una definición o como un concepto dentro de un párrafo (por ejemplo, el párrafo 14) y presentar una nueva propuesta entre corchetes a la 53.ª reunión del CCFH.
- Revisar el texto para comprobar la coherencia y la armonización de la terminología en el documento (por ejemplo, el plan de inocuidad del agua y programa de inocuidad del agua, los riesgos biológicos o microbiológicos, etc.).
- No incluir el término biológico o microbiológico en el título del documento.
- Revisar el ámbito de aplicación del documento y limitarlo específicamente a los peligros microbiológicos, según el mandato del CCFH y el documento de proyecto aprobado, y considerar la posibilidad de incorporar un texto específico con las sugerencias del GTP para excluir los peligros físicos y limitar los peligros químicos:
 - Estas directrices proporcionan un marco de principios generales y ejemplos para la toma de decisiones basadas en el riesgo con el fin de que en la producción primaria y en la elaboración de los productos básicos pertinentes se obtenga, se utilice y se reutilice agua adecuada para su finalidad. Estas directrices no abordan los **peligros físicos ni los peligros químicos que no afectan a la calidad microbiológica del agua** para el consumo directo humano y animal, ni el uso del agua en los hogares. Los peligros químicos y físicos asociados al tratamiento del agua o a las medidas de control de los peligros microbiológicos se deberían tener en cuenta en una evaluación basada en el riesgo cuando se considere la aplicación del agua, en particular, del agua reutilizada.

Anexo I: Producto(s) fresco(s)

La copresidencia presentó las cuestiones pendientes del Anexo I sobre productos frescos al GTP, que acordó lo siguiente:

- Mantener la definición de productos frescos en el Anexo I.
- Proponer a la 53.ª reunión del CCFH una definición modificada de productos frescos:
 - **Producto(s) fresco(s):** Cualquier fruta, fruto seco, hongo [comestible] y hortaliza susceptible de consumirse en forma cruda, sin elaborar o modificado físicamente con respecto a su forma original, pero que se mantiene en estado fresco (por ejemplo, lavado, pelado, cortado) y que, por lo general, se considera perecedero, independientemente de que esté intacto o se haya cortado por la raíz/tallo en la cosecha.
- Suprimir el texto "escorrentía de plaguicidas" del párrafo 15 y mantener la referencia a los peligros químicos en los párrafos 34 y 41 únicamente cuando estén relacionados con el control de los peligros químicos en consonancia con el ámbito de aplicación de las directrices.
- Mantener las herramientas de decisión en el documento que los miembros consideren que son adecuadas y útiles.
- Proponer una nueva formulación para el párrafo 30, cuadro 1: indicación de riesgo debido a aguas reutilizadas no tratadas o aguas superficiales de calidad desconocida:
 - Revisar el cuadro y comparar con el informe publicado de las JEMRA para armonizar los criterios de riesgo de los productos destinados a ser cocinados o elaborados por los consumidores o por un operador de empresa de alimentos y preparar una nueva propuesta para la 53.ª reunión del CCFH.
- Incluir la figura 1 del informe ERM 33 de las JEMRA como un ejemplo adicional que pueda servir de orientación en relación con la evaluación del agua de riesgo potencialmente alto o desconocido, el agua de riesgo potencialmente medio y el agua de riesgo potencialmente bajo, y vincularla al párrafo 10 relacionado con la frecuencia de muestreo del agua.

-
- Mantener el actual sistema de apoyo a la toma de decisiones del párrafo 61 sin incorporar la figura 3 del informe ERM 33 de las JEMRA.
 - Mantener los ejemplos que figuran en los párrafos 57-63 ya que son aplicables en todo el mundo y se basan en el informe ERM 33 de las JEMRA.
 - Trasladar las ilustraciones del Apéndice 2 a un documento informativo que se describiría en el informe de la 53.^a reunión del CCFH sin hacer referencia al mismo en las directrices.

DIRECTRICES PARA EL USO Y LA REUTILIZACIÓN INOCUOS DEL AGUA EN LA PRODUCCIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

ESTRUCTURA PROPUESTA PARA EL DOCUMENTO:

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

USO

PRINCIPIOS GENERALES

DEFINICIONES

SECCIÓN 1

SECCIÓN 2

SECCIÓN 3

ANEXO 1 – PRODUCTOS FRESCOS

ANEXO 2 – PESCADO Y PRODUCTOS PESQUEROS

ANEXO 3 – PRODUCTOS LÁCTEOS (pendiente de elaboración)

INTRODUCCIÓN

1. El agua desempeña un importante papel en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde el abastecimiento inicial, el almacenamiento, el tratamiento, la distribución, el uso en el riego de los cultivos alimentarios y del forraje para los animales, la producción primaria, la elaboración de alimentos hasta el consumo del alimento final. Se utiliza como ingrediente, en contacto directo e indirecto (por ejemplo, en el lavado, el enfriamiento del producto o en la limpieza de las superficies del equipo que están en contacto) con los alimentos, el envasado de los alimentos y para el saneamiento higiénico en la elaboración de alimentos. El importante papel que desempeña el agua en la producción de alimentos ha conducido a la necesidad de garantizar su inocuidad y calidad ya que puede ser portadora de la transmisión de enfermedades, de contaminación o de atributos sensoriales no deseados.
2. El agua inocua para beber es un recurso cada vez más escaso en todo el mundo y no todos los productores y elaboradores de alimentos tienen acceso a fuentes de agua segura y-o este acceso puede ser limitado. Teniendo en cuenta que la disponibilidad y la calidad microbiológica del agua son diferentes en cada país, región, contexto, entorno y establecimiento alimentario, el agua debería ser siempre adecuada para su uso en cada fin específico y debería gestionarse de forma que se garantice la inocuidad de los alimentos, evitando al mismo tiempo su consumo innecesario y, su derroche y el impacto medioambiental.
3. El agua utilizada a lo largo de la cadena de producción y elaboración de alimentos puede tener diferentes requisitos en cuanto a su calidad microbiológica y los distintos tipos de agua no potable pueden ser adecuados para determinados fines, siempre que no comprometan la inocuidad del producto final para el consumidor.
4. Por lo tanto, los requisitos de calidad del agua deberían analizarse en su contexto, teniendo en cuenta la finalidad del uso del agua, los posibles peligros vinculados a este uso y si se va a tomar alguna medida en una fase posterior de la cadena alimentaria para reducir las posibilidades de contaminación.
5. Un enfoque del abastecimiento, el tratamiento, la manipulación, el almacenamiento y el uso del agua basado en el riesgo puede contribuir a identificar los peligros asociados con el agua y su uso y ayudar a determinar los tratamientos a los que debe someterse para cumplir los parámetros de calidad específicos

de cada uso previsto. Este enfoque también puede aportar los medios necesarios para dar respuesta a muchos de los retos ligados al acceso y la inocuidad del agua relacionados con la reutilización, basándose en el principio de utilizar agua de un tipo de inocuidad adecuada para la finalidad/necesidad prevista.

6. La decisión de si el agua es adecuada para su finalidad debería basarse en un análisis de peligros que tenga en cuenta ~~los factores de riesgo como los~~ asociados a la fuente de agua, el uso final del producto alimentario (por ejemplo, si el alimento se consume crudo sin etapas que mitiguen los peligros que pueda introducir la fuente de agua), así como las opciones de gestión, como las alternativas de tratamiento y su eficacia y, la aplicación de procesos de barreras múltiples para la mitigación de riesgos ~~y el uso final del producto alimentario (por ejemplo, si el alimento se consume crudo, sin etapas que mitiguen los peligros que pudiera introducir la fuente de agua).~~
7. Estas directrices responden a la necesidad de contar con un documento del Codex que defina un enfoque basado en el riesgo para el abastecimiento, el uso y la reutilización inocuos de agua adecuada para el uso previsto, en lugar de centrarse en el uso de agua potable o de otros tipos de calidad (por ejemplo, agua limpia). El uso del enfoque basado en el riesgo que se describe en el presente documento permitirá realizar una evaluación específica de la adecuación del agua al fin previsto.
8. Los anexos asociados al mismo proporcionan directrices concretas destinadas a determinados productos para un abastecimiento, recogida, almacenamiento, tratamiento, manipulación, distribución, uso y reutilización inocuos del agua que esté en contacto directo e indirecto con ~~dichos productos~~ a lo largo de la cadena alimentaria. Estos anexos ofrecen asimismo ejemplos como las herramientas de árbol de decisión que pueden ayudar a determinar si el agua es adecuada para su finalidad.

OBJETIVOS

9. Las Directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la producción y elaboración de alimentos tienen por objeto:
 - Proporcionar orientaciones ~~a las autoridades competentes y~~ a los operadores de empresas de alimentos (OEA) y a las autoridades competentes sobre la aplicación de un enfoque basado en el riesgo para el uso y la reutilización de un agua que sea adecuada para su finalidad.
 - Proporcionar orientaciones y herramientas prácticas (por ejemplo, los árboles de decisión), así como criterios microbiológicos basados en el riesgo como ejemplos para ayudar a los OEA a evaluar los riesgos y las posibles intervenciones en el agua en el marco de su sistema de higiene de los alimentos.

FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

10. Estas directrices proporcionan un marco de principios generales y ejemplos para llevar a cabo un enfoque basado en el riesgo con el fin de determinar si el agua que se va a obtener, utilizar y reutilizar en la producción primaria y la transformación de los productos pertinentes es adecuada para su finalidad.

11. Estas directrices no abordan:

- el agua para el consumo directo animal y humano;
- el agua que se utilizará en los hogares;
- los peligros físicos;
- los peligros químicos distintos de los que pueden afectar a la calidad microbiológica del agua.

~~10. Estas directrices proporcionan un marco de principios generales y ejemplos para la toma de decisiones basadas en el riesgo con el fin de que en la producción primaria y en la elaboración de los productos básicos pertinentes se obtenga, se utilice y se reutilice agua adecuada para su finalidad. Estas directrices no abordan los peligros químicos, el agua para el consumo directo humano y animal, ni el uso del agua en los hogares.~~

USO

~~12.~~ Este documento está destinado a ser utilizado por los OEA (entre los que se incluyen los productores primarios, las plantas de envasado, los fabricantes o elaboradores, los operadores de servicios de restauración, los minoristas y los operadores comerciales) así como las autoridades competentes (gestores y evaluadores de riesgo), según proceda.

~~13.~~ Las presentes directrices complementan y deben utilizarse juntamente con los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969), el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), el *Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros* (CXC 52-2003), el *Código de prácticas de higiene para la leche y los productos lácteos* (CXC 57-2004), los

Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (GRM) (CXG 63-2007), los Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relativos a los alimentos (CXG 21-1997) y los Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos (CXG 30-1999).

PRINCIPIOS GENERALES

- i. El agua, así como el hielo y el vapor de agua elaborados a partir de agua que se utilicen en cualquier etapa de la cadena alimentaria, deberían ser inocuos y adecuados para su fin previsto según un enfoque basado en el riesgo que comprenda la evaluación de los peligros microbiológicos, químicos y físicos, y no deberían comprometer la inocuidad de los alimentos acabados para los consumidores.
- ~~ii.i. Cuando se utilice agua como ingrediente en los alimentos, debería cumplir las normas del agua potable (como las establecidas por las autoridades competentes en la jurisdicción correspondiente o las Guías de la OMS para la calidad del agua potable).~~
- ~~iii.ii. Se debería fomentar la reutilización del agua, pero se debería tratar o /recondicionar y supervisar eficazmente, y el tratamiento se debería —y validar para eliminar o reducir los peligros microbiológicos hasta un nivel aceptable según su uso previsto.~~
- iii. En todas las situaciones, el abastecimiento, el uso y la reutilización del agua deberían formar parte del sistema de higiene de los alimentos o del sistema de HACCP de un OEA.
- iv. Cuando se utilice agua como ingrediente en los alimentos, debería cumplir las normas del agua potable (como las establecidas por las autoridades competentes en la jurisdicción correspondiente o las Guías de la OMS para la calidad del agua potable).

DEFINICIONES

13. A efectos de estas directrices se establecen las siguientes definiciones:

13.—Agua adecuada para su finalidad: Agua que se determina que es inocua para un fin previsto mediante la identificación, evaluación y comprensión de los posibles peligros microbiológicos y otros factores de riesgo (como el historial de uso, el uso previsto de los alimentos, etc.), incluida la aplicación de medidas de control como las alternativas de tratamiento y su eficacia para garantizar la eliminación efectiva o la mitigación de dichos peligros en las fuentes de agua.

~~**Opción 1: [Agua adecuada para su finalidad]:** Agua que se determina que es inocua para un fin previsto mediante una evaluación de los peligros potenciales, las alternativas de tratamiento y su eficacia, las medidas de control, el historial de uso y el uso final del producto alimentario].~~

~~**[Opción 2: [Agua adecuada para su finalidad]:** Agua que se determina que es inocua para un fin previsto mediante una evaluación del riesgo del agua].~~

~~**Opción 1: [Evaluación de riesgos del agua]: Opción 2: [Análisis de riesgos del agua]:**~~

~~Se puede realizar una evaluación sistemática de la fuente de agua para identificar los posibles peligros microbiológicos, las medidas de control disponibles y otros factores de riesgo (por ejemplo, el uso final del producto alimentario, el historial de uso, etc.) con el fin de determinar las prácticas adecuadas de mitigación de riesgos (por ejemplo, las alternativas de tratamiento y su eficacia) y establecer si el agua puede ser adecuada para dicha finalidad.~~

~~**[Gestión activa:** Validación de las medidas de control y las actividades de vigilancia durante las operaciones cotidianas para contribuir a garantizar que el agua continúa siendo adecuada para su finalidad].~~

~~**[Gestión pasiva:** Condiciones determinadas por el diseño y la infraestructura de las operaciones alimentarias que pueden contribuir a evitar el contacto del agua reutilizada con materiales alimentarios].~~

~~**[Gestión activa:]**~~

~~**[Gestión pasiva:]**~~

Agua limpia: Agua que no cumple los criterios del agua potable pero que no pone en peligro la inocuidad de los alimentos en el contexto en que se utiliza.]

Agua de primer uso: Agua procedente de cualquier fuente que es adecuada para su finalidad sin necesidad de tratamiento previo a su utilización.

Agua potable: Agua adecuada para el consumo humano.

Agua reutilizada: El agua que se ha recuperado de una fase de elaboración de la actividad alimentaria, incluso de los componentes de los alimentos, o el agua que, después de ser sometida al tratamiento(s) de reacondicionamiento necesario(s), está destinada a ser (re)utilizada en la misma fase, en una fase anterior o en una fase posterior de la actividad-operación de elaboración de alimentos, ya sea anterior o posterior. Los tipos de agua reutilizada son, entre otros, el agua regenerada de los alimentos, el agua reciclada de las actividades alimentarias o el agua recirculada en un sistema de circuito cerrado.

Agua regenerada: Agua que era originalmente un componente de un material alimentario, que ha sido eliminada de dicho material alimentario a través de una etapa del proceso y que está destinada a ser reutilizada posteriormente en una actividad de elaboración de alimentos.

Agua reciclada: El agua, distinta del agua de primer uso o agua regenerada, que se ha obtenido en una fase de una actividad de fabricación o de elaboración de alimentos para ser reutilizada en esa misma fase o en una fase posterior de la actividad, después de reacondicionarla, si es necesario.

Agua recirculada: Agua reutilizada en un circuito cerrado para la misma actividad de elaboración sin reponerse.

Evaluación de riesgos: Proceso basado en conocimientos científicos, que consta de las siguientes fases: i) determinación del peligro, ii) caracterización del peligro, iii) evaluación de la exposición y iv) caracterización del riesgo.

Reacondicionamiento: El tratamiento del agua que se va a reutilizar por medios destinados a eliminar o reducir los contaminantes microbiológicos hasta un nivel aceptable de acuerdo con su uso previsto.

Abastecimiento de agua: El acto de identificar y obtener agua para la producción de alimentos a partir de una determinada fuente de agua, por ejemplo, aguas subterráneas, aguas superficiales, agua captada).

Sistema de higiene de los alimentos: Los programas de prerrequisitos, complementados con medidas de control en los PCC, según corresponda, que, en su conjunto, garantizan que los alimentos son inocuos y adecuados para su uso previsto.

Sistema de HAPPC: La elaboración de un plan de HAPPC y la aplicación de los procedimientos de acuerdo con dicho plan.

SECCIÓN 1: EVALUACIÓN Y VIGILANCIA DE RIESGOS DEL AGUA ADECUADA PARA SU FINALIDAD

~~14. Es necesario evaluar si el agua es adecuada para su finalidad en todos los sectores y etapas de la cadena alimentaria. Se deberían aplicar los principios de riesgo (es decir, un enfoque basado en el riesgo) a la hora de evaluar si el agua es adecuada para su finalidad durante su abastecimiento, recogida, almacenamiento, tratamiento, manipulación, uso y reutilización.~~

~~15. Llevar a cabo una evaluación de este tipo requiere un conocimiento completo del sistema de agua, de la diversidad y la magnitud de los peligros que pueden existir, así como de la capacidad de los procesos e infraestructuras existentes para abordar y controlar los riesgos.~~

~~16. Las evaluaciones de la idoneidad del agua para su finalidad exigen asimismo que se identifiquen los posibles peligros microbiológicos con capacidad de afectar negativamente a la inocuidad del agua y sus fuentes, y, a la hora de elaborar y aplicar el plan, deberían abordar igualmente el abastecimiento, el uso o la reutilización inocuos del agua. Otros factores que deberían tenerse en cuenta podrían ser el almacenamiento y la distribución del agua, incluido el diseño higiénico, y la necesidad de contar con conocimientos especializados.~~

~~14. La evaluación [análisis] de riesgos del agua y su vigilancia son enfoques generales que se aplican a todos los sectores y en múltiples etapas de la cadena alimentaria para determinar la adecuación del abastecimiento, la recogida, el almacenamiento, el tratamiento, la manipulación, el uso y la reutilización del agua a su finalidad.~~

~~15. Las evaluaciones de riesgos del agua pueden utilizarse para establecer objetivos en relación con las fuentes de agua y los tratamientos, con objeto de lograr resultados en materia de salud pública, valores de calidad del agua, metas de rendimiento (por ejemplo, objetivos de inocuidad de los alimentos, objetivos de rendimiento), niveles de riesgo aceptables y eficacia de los procesos de tratamiento. La vigilancia se utiliza para recabar información con el fin de elaborar un perfil de riesgos o para orientar la evaluación de riesgos del agua, y se puede utilizar para la gestión de riesgos, al identificar los problemas de inocuidad que deberían abordarse en un sistema de higiene de los alimentos para velar por la inocuidad del agua y, por tanto, la inocuidad de los alimentos.~~

- ~~16. Al igual que la gestión de la inocuidad de los alimentos, la gestión de la inocuidad del agua se debería basar en el riesgo y en pruebas, y se deberían aplicar medidas de reducción en el marco de un programa general de inocuidad del agua o de un sistema estructurado de higiene de los alimentos o sistema de HACCP, con actividades de verificación y vigilancia existentes para comprobar que los planes o sistemas funcionan como se espera.~~
17. Se debería someter a los sistemas de uso y reutilización del agua a un control continuo, basado en el riesgo, para comprobar los parámetros adecuados y verificarlos mediante pruebas. La frecuencia del control y la verificación puede depender de diferentes factores como la fuente del agua o su estado anterior, la eficacia de los tratamientos y el uso y la reutilización previstos del agua reutilizada. Los datos pertinentes de la vigilancia rutinaria realizada por parte de los organismos medioambientales y las organizaciones de salud pública también podrían ser útiles para determinar la frecuencia de las actividades de vigilancia y verificación. ~~En cualquier caso, este aspecto se debería contemplar en el sistema de higiene de los alimentos, el plan de inocuidad del agua o el sistema de HACCP de los OEA.~~
- ~~18. La vigilancia debería permitir detectar posibles desviaciones y proporcionar información a tiempo para tomar medidas correctivas, de modo que no se comercialicen alimentos no inocuos.~~
- ~~19-18.~~ En el contexto del abastecimiento, la recogida, el tratamiento, la manipulación, el uso y la reutilización inocuos del agua, las evaluaciones de riesgo-la idoneidad del agua para su finalidad pueden incluir los siguientes enfoques basados en el riesgo:
- Evaluación descriptiva (la menos exhaustiva) – una evaluación escrita *in situ* realizada a partir de documentos, que sirve como base para generar una evaluación descriptiva escrita. Los ejemplos incluyen una inspección sanitaria, que se utiliza para evaluar y gestionar los riesgos del agua de riego y para una evaluación rápida de la inocuidad del agua.
 - Evaluaciones ~~de riesgos~~ semicuantitativas del agua – el desarrollo y utilización de matrices de riesgo que establecen categorías de riesgo de alto a bajo, con la consideración de las condiciones sanitarias y su probabilidad y la frecuencia estimada de condiciones sanitarias inaceptables. Normalmente se utilizan para la planificación, la priorización y una evaluación rápida de la inocuidad y la calidad de la recogida, el almacenamiento, el tratamiento y la manipulación de las fuentes de agua.
 - Evaluación cuantitativa ~~de riesgos~~ microbianos ena del agua (QMWR_A) (la más completa) – un enfoque de modelización matemática que puede utilizarse para estimar los riesgos relacionados con el uso del agua con el objetivo de lograr un resultado para la salud. La QMWR_A ayuda a identificar el impacto que tendrá un microorganismo patógeno en el agua sobre la salud de la población, por ejemplo, para orientar la reutilización del agua potable, el uso en la agricultura y los sistemas de suministro de agua.

SECCIÓN 2: SISTEMAS DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DEL AGUA

- ~~19. Las evaluaciones de la idoneidad del agua para su finalidad pueden utilizarse para tomar decisiones de gestión a la hora de establecer objetivos en relación con las fuentes de agua y los tratamientos con el fin de lograr resultados en materia de salud pública, valores de calidad del agua, metas de rendimiento (por ejemplo, objetivos de inocuidad de los alimentos, objetivos de rendimiento), niveles de riesgo aceptables y eficacia de los procesos de tratamiento.~~
- ~~20. Los riesgos asociados al uso del agua se deberían gestionar a través de medidas aplicadas en el marco de un sistema estructurado de higiene de los alimentos, o de un sistema de HACCP con actividades de vigilancia y verificación para garantizar que el sistema funciona como se espera.~~
- ~~20. Los planes de inocuidad del agua pueden ser una herramienta de control, vigilancia y verificación de su uso y reutilización inocuos. Se deberían basar en el riesgo y en pruebas y se deberían aplicar medidas de control o mitigación en el marco de un programa general de inocuidad del agua o de un sistema estructurado de higiene de los alimentos o de HACCP, que debe contar con un proceso de verificación y vigilancia para comprobar que funcionan como se espera.~~
- ~~21. El desarrollo de este tipo de planes exige contar con un conocimiento completo del sistema del agua, de la diversidad y la magnitud de los peligros que pueden existir y de la capacidad de los procesos y las infraestructuras existentes para abordar y controlar los riesgos.~~
- ~~22-21.~~ Como parte del sistema de higiene de los alimentos o HACCP, cuando proceda, se deberían mapear todos los sistemas de agua en un diagrama de flujo del proceso para evaluarlos en el análisis de peligros.

~~Los sistemas de agua también requieren que se identifiquen los posibles peligros (microbiológicos, agentes físicos) con capacidad para afectar negativamente a la inocuidad del agua y de sus fuentes y, al elaborar y aplicar el plan se debería abordar también el abastecimiento, el uso o la reutilización inocuos del agua. Otros factores que deberían tenerse en cuenta podrían ser el almacenamiento/distribución del agua, incluido el diseño higiénico, y la necesidad de contar con conocimientos especializados.~~

~~23-22.~~ Una vez identificados los peligros potenciales y sus fuentes, se deberían comparar los riesgos asociados a cada peligro o evento peligroso para poder establecer y documentar las prioridades de la gestión de riesgos. Una matriz semicuantitativa podría resultar útil para identificar los peligros y priorizar las medidas de control a efectos de la gestión de riesgos.

~~24-23.~~ El tratamiento o reacondicionamiento del agua destinada al uso y la reutilización adecuada para su finalidad debería basarse en el análisis de los peligros del agua suministrada y, cuando se considere necesario, los tratamientos deberían garantizar ~~el control~~ la eliminación de los peligros o su reducción hasta un nivel aceptable.

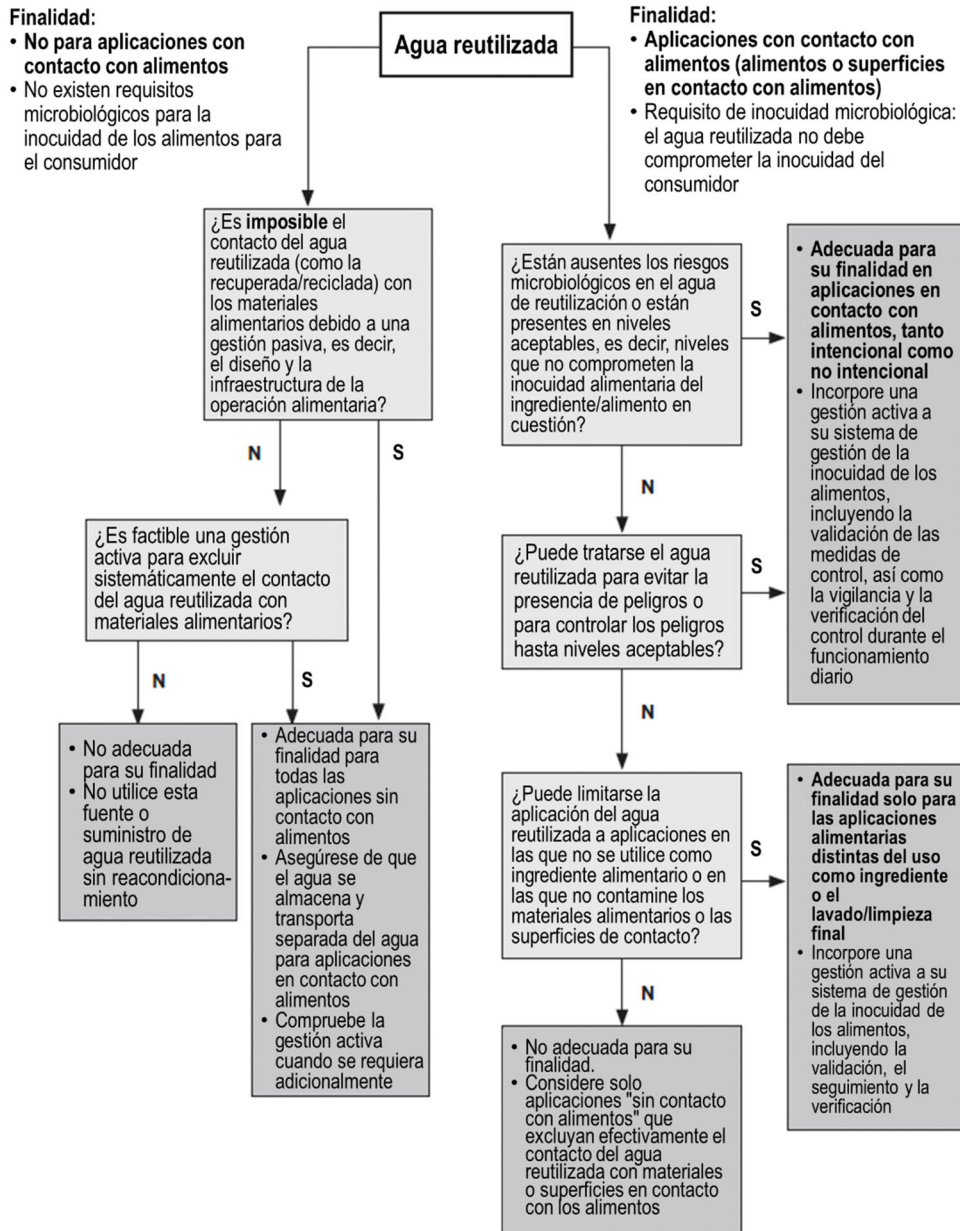
SECCIÓN 3: SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

~~25-24.~~ Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, como los árboles de decisión o las matrices, se consideran herramientas útiles en la gestión de riesgos ya que ayudan a las partes interesadas a tomar decisiones sobre la adecuación del agua al fin previsto y la calidad requerida para su uso o reutilización en una etapa determinada de la cadena de suministro.

~~26-25.~~ Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones deberían tener en cuenta la diversidad de la producción de alimentos, que da lugar a que existan diferentes tipos de riesgos y medidas de gestión de riesgos necesarias para garantizar la adecuación del agua para su finalidad en la elaboración de alimentos. Algunos ejemplos son los tipos de alimentos que intervienen y su uso previsto, las interacciones entre los alimentos y el agua, los peligros específicos para la inocuidad de los alimentos transmitidos por el agua, así como su probabilidad y el grado de transmisión al consumidor cuando están presentes en diferentes alimentos.

~~27-26.~~ En el diagrama I se ofrece un ejemplo de herramienta de árbol de decisión basada en el riesgo con más orientaciones.

Diagrama I. Ejemplo de una herramienta marco del sistema de apoyo a la toma de decisiones-árbol de decisión basada en el riesgo para decidir si el agua reutilizada puede emplearse para una aplicación en la que está en contacto con alimentos o para una aplicación no destinada a estar en contacto con alimentos en relación con los peligros microbiológicos.



Anexo I Productos frescos

INTRODUCCIÓN

1. El agua puede ser una fuente de contaminación de todos los patógenos **microbiológicos** asociados al consumo de productos frescos. Estos patógenos comprenden, entre otros, bacterias como *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes* y cepas patógenas de *Escherichia coli* spp., así como virus como el de la hepatitis A y norovirus, y parásitos como *Cyclospora* spp., *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp.
2. El agua se utiliza en todas las etapas de la cadena de producción de productos frescos, desde el riego y otras prácticas previas a la cosecha, como la fertilización y la aplicación de plaguicidas, pasando por el lavado en el campo durante la cosecha y las prácticas posteriores a la cosecha, como el enfriamiento, el transporte, el lavado y el enjuague, y hasta las etapas finales de lavado por parte de los consumidores. En todas las etapas se deberían tener en cuenta medidas de control para evitar que el agua se convierta en una fuente de contaminación **microbiológica** de los productos frescos y se debería elaborar una estrategia de gestión integral que tenga en cuenta los factores de riesgo y las medidas de control aplicables en cada etapa.

FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

3. La finalidad y el ámbito de aplicación de este anexo son elaborar directrices para un abastecimiento, uso y reutilización inocuos y de calidad biológica del agua en contacto directo e indirecto con los productos frescos (para la producción primaria y la elaboración), aplicando el principio de "adecuación a su finalidad" mediante un enfoque basado en el riesgo. En este anexo se recomiendan buenas prácticas de higiene (BPH) **y** posibles estrategias de prevención e intervención basadas en el riesgo y específicas para el sector. **Se** ofrecen ejemplos o estudios de casos prácticos para determinar los criterios **microbiológicos** de adecuación a su finalidad (es decir, criterios para bacterias, virus y parásitos), así como ejemplos de las herramientas del sistema de apoyo a la toma de decisiones, como los árboles de decisión, con el objetivo de determinar la calidad necesaria del agua para el fin específico previsto en la cadena de suministro de productos frescos.

USO

4. El presente anexo complementa el documento principal sobre los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969), el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), los *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos* (MRM) (CAC/GL 63-2007) y los *Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos* (CAC/GL 30-1999), y debería utilizarse juntamente con ellos.

DEFINICIONES

Véase la sección general de las Directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la producción de alimentos.

Producto(s) fresco(s): Cualquier fruta, fruto seco, hongo **comestible** y hortaliza **susceptible de consumirse que pueda venderse a los consumidores** en forma cruda, sin elaborar o **minimamente elaboradomodificado físicamente con respecto a su forma original, pero que se mantiene en estado fresco** (por ejemplo, lavado, pelado, cortado) ~~o modificada físicamente de alguna otra manera con respecto a su forma original, pero que se mantiene en estado fresco~~ y que, por lo general, se considera perecedero, independientemente de que esté intacto o se haya cortado por la raíz y/o tallo en la cosecha].

Biocida: Toda sustancia química o microorganismo destinado a destruir, contrarrestar, neutralizar o ejercer un control sobre cualquier organismo nocivo por medios químicos o biológicos.

USO DEL AGUA PREVIO A LA COSECHA

5. Se debería disponer de un suministro de agua idóneo, de una calidad apta (adecuada para su finalidad) para su utilización en las diversas actividades de la producción primaria de productos frescos. ~~La fuente del agua usada para la producción primaria, así como el método de suministro, la infraestructura de almacenamiento del agua y el sistema de aplicación pueden afectar al riesgo de contaminación de los productos frescos.~~
6. El agua tiene varios usos en la producción primaria, como el riego, la aplicación de plaguicidas y fertilizantes, la protección contra las heladas y la prevención de las quemaduras causadas por el sol. La calidad del agua utilizada en la producción primaria suele ser muy variable. Existen diversos parámetros que pueden influir en el riesgo de contaminación **microbiológica** de los productos frescos a través del

agua: la fuente del agua, las infraestructuras de almacenamiento y suministro de agua, el tipo de sistema de riego (por ejemplo, por goteo, por surcos o por aspersión) que influyen en el hecho de que el agua esté en contacto directo con la parte comestible del producto fresco, el momento del riego en relación con la cosecha y la exposición de las plantas a la luz solar, que puede reducir la contaminación que se produce a partir del agua (por ejemplo, en la eliminación de los microbios). El agua destinada a la producción primaria, incluida el agua para la protección contra las heladas y las quemaduras causadas por el sol, que tenga contacto con la parte comestible de los productos frescos no debería poner en riesgo su inocuidad.

Fuentes de agua

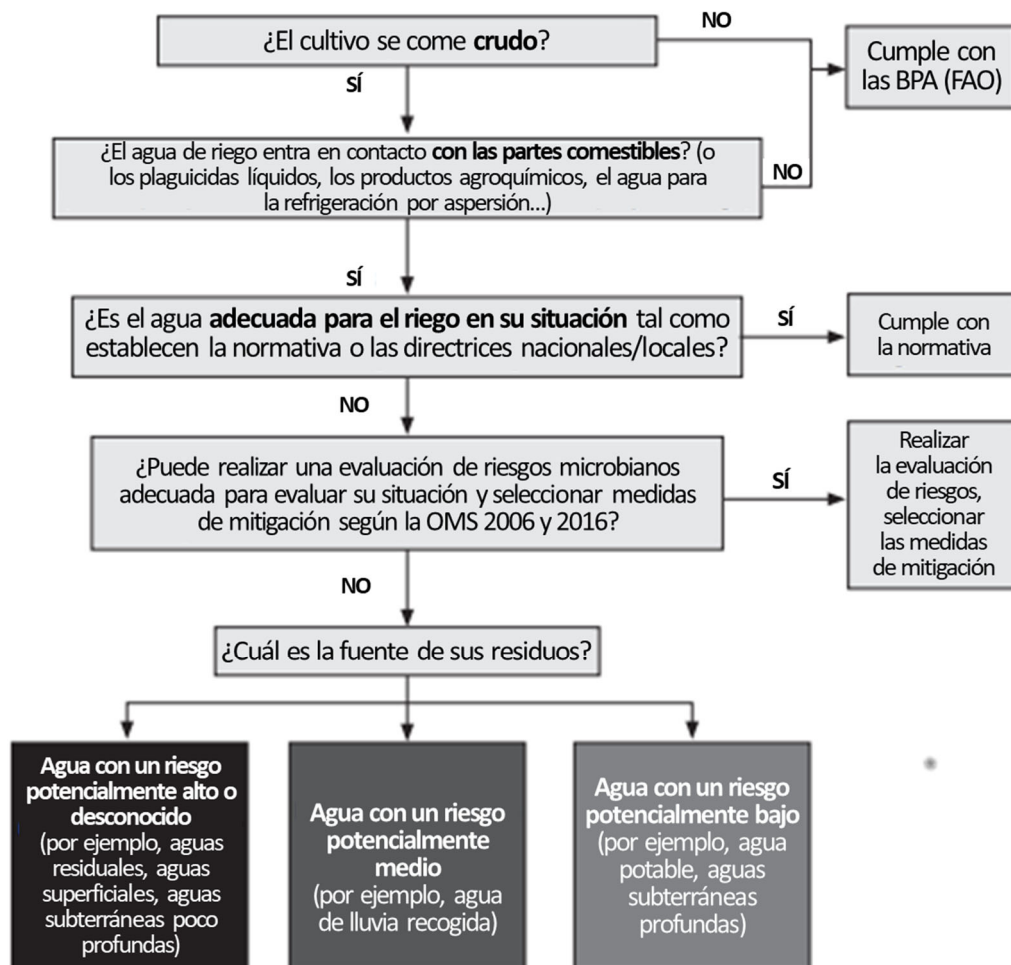
7. Los productores deberían identificar las fuentes del agua utilizada en la producción primaria (por ejemplo, municipal, aguas subterráneas, incluida el agua de pozos, el agua superficial [como un canal abierto, un embalse, un río, un lago, un estanque agrícola], agua de riego reutilizada, agua de lluvia, aguas residuales regeneradas o agua de descarga de la acuicultura). Aparte del agua municipal (potable), algunos ejemplos de las fuentes de agua que presentan un menor riesgo de contaminación (siempre y cuando estas fuentes, y las instalaciones para su almacenamiento y distribución, estén debidamente construidas, mantenidas, supervisadas y cubiertas, de forma adecuada) son las siguientes:
 - Agua de pozos profundos o perforaciones.
 - Agua de pozos poco profundos, siempre y cuando no se vean expuestos a la influencia de aguas superficiales.
 - Agua de lluvia recogida de forma higiénica.
8. Se pueden aplicar diversas medidas preventivas para proteger una fuente de agua si se determina que es vulnerable:
 - Cuando se utilice más de una fuente de agua, es necesario que todas las fuentes estén claramente identificadas para evitar un uso inadecuado, por ejemplo, estableciendo sistemas separados para las aguas residuales, el suministro de agua potable, etc.
 - Comprobar que las fuentes de agua estén protegidas (en la medida de lo posible) de la contaminación causada por animales silvestres y domésticos, por ejemplo, mediante vallas o redes.
 - Cuando se almacene estiércol, purines, compost y otras enmiendas del suelo, es necesario asegurarse de que no se produzcan fugas ni derrames y que se coloquen en una posición inferior a la de la fuente de agua y lo suficientemente lejos (por ejemplo, a una distancia mínima de diez metros), para reducir al mínimo la contaminación.
 - Asegurarse de que se procede a la limpieza y mantenimiento de los colectores y los canalones del sistema de recogida, distribución y suministro de agua con regularidad.
 - Asegurarse de que todos los depósitos de agua o reservorios están cubiertos, es decir, protegidos, para evitar la contaminación.
 - Cuando se utilice un pozo privado, es necesario comprobar que esté alejado de las fuentes de contaminación y que se haya construido de forma adecuada para evitar la contaminación, por ejemplo, mediante el sellado de la parte superior.
 - Comprobar periódicamente los sistemas de riego para detectar si existen daños o fugas y limpiar los conductos para eliminar los restos orgánicos o biopelículas acumulados. Tras un periodo de tiempo lluvioso, se recomienda lavar el sistema antes de utilizarlo.
9. Las fuentes de agua que representen un mayor riesgo de contaminación podrían tener que someterse a un tratamiento posterior, como sigue:
 - Agua regenerada o residual: antes de usar agua regenerada o agua residual para el riego de cultivos, se debería consultar a un experto para evaluar el riesgo relativo y determinar la idoneidad de la fuente de agua. Entre las medidas para garantizar un uso inocuo pueden figurar el tratamiento de aguas residuales, técnicas de aplicación que reduzcan al mínimo la contaminación, periodos de inactividad antes de la cosecha, lavado de productos, desinfección y cocción.

- Agua superficial (como ríos, lagos, canales, lagunas, estanques, embalses): si está contaminada, deberían considerarse alternativas como la aplicación de un tratamiento químico, la filtración por arena (combinada con otro tratamiento como la aplicación de rayos UV-C), la microfiltración o retención en zonas de captación o presas para lograr un tratamiento **microbiológico** parcial. Se debería efectuar el seguimiento y evaluación de la eficacia de estos tratamientos.

Evaluación y análisis del agua

10. Los productores o los operadores asociados deberían evaluar la calidad **microbiológica** del agua, tal como prescriban las autoridades competentes, así como su idoneidad para el uso previsto, e identificar las medidas correctivas en caso de que se obtengan resultados inaceptables, con el fin de evitar o reducir al mínimo la contaminación (como la procedente del ganado, la fauna silvestre, el tratamiento de aguas residuales, los asentamientos humanos, las actividades relativas al estiércol y compostaje o la contaminación ambiental intermitente o temporal, como las lluvias torrenciales o inundaciones). En el diagrama 1 se propone un árbol de decisión sobre la necesidad de una posible evaluación de riesgos del agua.

Diagrama 1: **Árbol de decisión sobre la necesidad de una posible evaluación de riesgos del agua**



11. Cuando se analice el agua para detectar riesgos **biológicos/microbiológicos**, los productores y los operadores asociados deberían utilizar los resultados para establecer el uso del agua en función del riesgo asociado a la producción. La frecuencia de los análisis dependerá de la fuente de agua (es decir, menor para pozos profundos debidamente mantenidos y más elevada para las aguas superficiales), la calidad observada según los análisis anteriores, los riesgos de contaminación ambiental, incluida la contaminación temporal o intermitente, y de factores como la aplicación de **un nuevo** proceso de tratamiento del agua por parte de los productores.

12. Si los análisis se limitan a los organismos indicadores, puede ser útil analizar frecuentemente el agua para establecer su calidad de referencia, de modo que puedan identificarse cambios posteriores en los niveles de contaminación. Los análisis del agua deberían ser más frecuentes a la hora de establecer el

nivel de referencia, pero se pueden reducir una vez que se conozcan mejor los patrones (por ejemplo, la estacionalidad) de los microorganismos de la fuente de agua. Después, si se obtienen resultados fuera del rango, la frecuencia de los análisis puede aumentarse de nuevo en ese momento.

~~42-13~~. Los productores y los operadores asociados deberían volver a valorar la posibilidad de contaminación microbiológica y la necesidad de análisis adicionales si existen eventos, condiciones ambientales (por ejemplo, fluctuaciones de temperatura debidas al cambio de estación, lluvias torrenciales) o condiciones de otra índole que indiquen que la calidad del agua puede haber cambiado.

~~43-14~~. A la hora de realizar los análisis, si es necesario, los productores pueden consultar a las autoridades competentes o a expertos, o remitirse a la normativa, para determinar y documentar lo siguiente:

- En qué lugar tomar las muestras (por ejemplo, en la superficie del agua o a mayor profundidad, cerca del borde del agua superficial o más lejos de la orilla) y qué cantidad de muestras tomar.
- Los métodos de análisis validados que deberían realizarse (por ejemplo, para qué patógenos u organismos indicadores).
- Los parámetros que deberían registrarse (por ejemplo, la temperatura de la muestra de agua, la localización de la fuente de agua, ~~o~~ una descripción del estado del tiempo o el tiempo y temperatura entre el muestreo y el análisis).
- La frecuencia con que se deberían realizar los análisis.
- El modo en que se deberían analizar e interpretar los resultados de los análisis a lo largo del tiempo, por ejemplo, para calcular la media geométrica móvil.
- El modo en que se utilizarán los resultados de los análisis a la hora de definir las medidas correctivas, incluso el uso de una fuente de agua alternativa.

~~44-15~~. Si se determina que la fuente de agua presenta niveles inaceptables de organismos indicadores o que está contaminada con agentes patógenos transmitidos por el agua, se deberían tomar medidas correctivas con el fin de garantizar que el agua sea apta para el uso previsto. Entre las posibles medidas correctivas para evitar la contaminación del agua y de los productos frescos en la producción primaria pueden encontrarse las siguientes:

- La instalación de vallas para evitar el contacto con animales grandes.
- La mejora de las buenas prácticas agrícolas para evitar la contaminación por desechos animales y fertilizantes y escorrentía de plaguicidas.
- El mantenimiento adecuado de los pozos.
- Evitar agitar los sedimentos al extraer el agua.
- El mantenimiento adecuado de los sistemas de distribución y almacenamiento.
- Cambiar el método de aplicación del agua para evitar que entre en contacto directo con la parte comestible del cultivo.
- Maximizar el intervalo entre la aplicación del agua de riego y la cosecha, ya que el tiempo transcurrido hasta la cosecha influye en la tasa de eliminación de los microorganismos y que se ve afectada por las diferentes condiciones meteorológicas, el tipo de producto y el tipo de bacterias.

Entre las posibles medidas correctivas para reducir la contaminación en la producción primaria pueden encontrarse las siguientes:

- El filtrado del agua mediante un sistema que permita capturar las partículas a las que se pueden fijar los contaminantes microbiológicos.
- El tratamiento químico del agua.
- La construcción de estanques de sedimentación o retención o de instalaciones de tratamiento de aguas.

~~45-16.~~ Se debería verificar la eficacia de las medidas correctivas mediante análisis periódicos del agua. Cuando sea posible, los productores deberían contar con un plan de contingencia en el que se identifique una fuente alternativa de agua.

Agua para el riego (incluso en invernadero)

~~46-17.~~ El sistema de riego o el método de aplicación repercute en el riesgo de contaminación. A la hora de seleccionar el sistema de riego o el método de aplicación que se va a utilizar debería tenerse en cuenta tanto el momento de riego, la calidad del agua utilizada y si el agua está en contacto directo con la parte comestible de la planta. El riego por aspersión es el que presenta un mayor riesgo de contaminación ya que moja la parte comestible del cultivo, que puede permanecer mojada varias horas, y la fuerza física del impacto de las gotas de agua, así como las salpicaduras del suelo que alcanzan a la parte comestible del producto, pueden hacer que la contaminación alcance lugares protegidos de la hoja y/o del producto. En caso de que no se pueda evitar el riego por aspersión, se puede reducir el riesgo aplicando pulverizaciones de bajo volumen. El riego subsuperficial o por goteo que no moja la planta es el método de riego con menos riesgo de contaminación, aunque pueden surgir problemas localizados, por ejemplo, cuando se utiliza el riego por goteo debe evitarse la formación de charcos de agua en la superficie del suelo o en los surcos con los que pueda entrar en contacto la parte comestible del cultivo.

~~47-18.~~ El agua utilizada para el riego debería ser de una calidad apta para el uso previsto. En las siguientes situaciones debería prestarse una mayor atención a la calidad del agua:

- Riego con técnicas de suministro del agua que exponen directamente al agua la parte comestible de los productos frescos (por ejemplo, pulverizadores), especialmente en fechas próximas a la cosecha.
- Riego de los productos frescos con características físicas tales como hojas y superficies rugosas que facilitan la acumulación de agua.
- Riego de los productos frescos que recibirán poco o ningún tratamiento de lavado poscosecha antes del envasado como, por ejemplo, los productos envasados en el campo.

~~48-19.~~ Se podrían tener en cuenta una serie de buenas prácticas agrícolas (BPA) para el riego:

- Establecer zonas que no deberían cosecharse si se sabe que el agua de la fuente de riego contiene o es probable que contenga patógenos humanos y si algún fallo en las conexiones ha provocado un rociado excesivo de las plantas o una acumulación de agua localizada.
- Registrar el cultivo, la fecha y la hora de riego, la fuente del agua y cualquier plaguicida o fertilizante que se haya aplicado utilizando agua.
- Mantener y proteger la fuente del agua utilizada o almacenada y comprobar su calidad.
- Siempre que sea posible, evitar el uso de fuentes de agua de alto riesgo, como el agua de lluvia mal almacenada, las aguas residuales no tratadas y las aguas superficiales de ríos, lagos y estanques.
- Los productores deberían centrarse en la adopción de BPA para reducir al mínimo y controlar el riesgo de agua contaminada y no utilizar los análisis como único método para garantizar el control de los patógenos microbianos en el agua de control de los peligros transmitidos por el agua.
- Los productores deberían tener en cuenta el tipo de cultivo (es decir, si se trata de un producto listo para el consumo o se debe cocer), el momento del riego, el sistema de riego, el tipo de suelo y si el agua de riego está en contacto directo con la parte comestible de la planta. Si el agua contaminada está en contacto con la parte comestible de la planta, el riesgo de contaminación aumenta, especialmente si se produce en fechas próximas a la cosecha.
- Evitar pulverizar agua inmediatamente antes de la cosecha. La pulverización de agua, es decir, la nebulización, inmediatamente antes de la cosecha supone un aumento del riesgo microbiológico. En suelos pesados sin drenaje libre, el agua contaminada se puede acumular en la superficie del suelo, lo que aumenta el riesgo de contaminación del cultivo. ~~Se recomienda evitar pulverizar agua inmediatamente antes de la cosecha.~~
- Reducir al mínimo las salpicaduras del suelo debido al riego eligiendo un sistema que aporte gotas pequeñas de agua. En el caso de cultivos de bajo crecimiento puede que no sea posible reducir al mínimo el contacto con el agua de esta manera. El riesgo de contaminación aumenta

si se utilizan gotas grandes en el riego o se producen lluvias intensas. También hay que tener en cuenta que, si el agua de riego ha contaminado el suelo, las salpicaduras del suelo pueden transferir la contaminación a los cultivos.

- ~~Inspección~~ ~~Inspeccionar~~ de todo el sistema de riego bajo el control del agricultor al comienzo de cada temporada de cultivo y reparación del sistema o aplicación de medidas correctivas en caso necesario.
- ~~Almacenamiento~~ ~~Almacenar de forma adecuado~~ ~~adecuada de~~ los fertilizantes orgánicos y del estiércol en zonas alejadas de las fuentes de agua, sin que exista la posibilidad de que la escorrentía los arrastre.

~~19-20~~. Los responsables del sistema de distribución de agua, cuando proceda, deberían realizar periódicamente una evaluación para determinar si existe una fuente de contaminación y si esta se puede eliminar. Se deberían conservar los registros de los análisis del agua.

Agua para los fertilizantes, el control de las plagas y otros productos agroquímicos

~~20-21~~. El agua utilizada para la aplicación de fertilizantes, plaguicidas y otros productos agroquímicos solubles en agua que entren en contacto directo con los productos debería tener la misma calidad que el agua empleada en el riego de contacto directo, y no debería ~~contener contaminantes biológicos en cantidades que puedan menoscabar~~ ~~comprometer~~ la inocuidad de los productos frescos, especialmente si se aplican directamente a sus partes comestibles en fechas próximas a la cosecha. Los patógenos humanos pueden sobrevivir y multiplicarse en muchos agroquímicos, incluidos los plaguicidas.

Agua para cultivos hidropónicos

~~21-22~~. Los riesgos microbiológicos del agua utilizada en los cultivos hidropónicos de frutas y hortalizas pueden ser distintos de los riesgos microbiológicos del agua usada para el riego de frutas y hortalizas en el suelo, porque la solución de nutrientes empleada puede favorecer la supervivencia o la proliferación de los patógenos. Es especialmente importante que en las actividades de cultivos hidropónicos se mantenga la calidad del agua para reducir el riesgo de contaminación y la supervivencia o la proliferación de los patógenos.

~~22-23~~. Se debería tener en cuenta lo siguiente:

- El agua utilizada en los cultivos hidropónicos debería cambiarse con frecuencia o, en el caso de que se recicle, debería tratarse para reducir al mínimo la contaminación microbiológica.
- Se deberían efectuar una limpieza y mantenimiento adecuados de los sistemas de suministro de agua para evitar la contaminación microbiológica ~~biológica~~ del agua.
- Cuando se trate de una combinación de acuicultura e hidroponía (es decir, cultivos acuapónicos), se deberían tratar los efluentes de los tanques de peces para reducir al mínimo la contaminación microbiológica ~~biológica~~.

Agua para otros usos agrícolas

~~23-24~~. El agua limpia debería utilizarse para otros fines agrícolas, como la reducción de polvo y el mantenimiento de los caminos, patios y estacionamientos en las zonas donde se cultivan los productos frescos. Esto incluye el uso del agua para reducir al mínimo el polvo en caminos dentro o cerca de las zonas de producción primaria. Esta disposición podría no ser necesaria en el caso de que el agua utilizada para este propósito no pudiese entrar en contacto con las frutas y hortalizas (por ejemplo, árboles frutales altos, cercas vivas de árboles o cultivos en instalaciones cerradas).

Agua para instalaciones cerradas de almacenamiento y distribución

~~24-25~~. Cuando proceda, las instalaciones cerradas para la producción primaria deberían contar con un suministro suficiente de agua limpia, con los medios adecuados para su almacenamiento y distribución. El agua no potable debería disponer de un sistema independiente de almacenamiento y distribución.

~~25-26~~. Se deberían identificar los sistemas de agua no potable (por ejemplo, con etiquetas o códigos de color), que no deberían estar conectados con los sistemas de agua potable ni permitir el reflujo hacia ellos. El agua para instalaciones cerradas de almacenamiento y distribución debería:

- Evitar la contaminación de los suministros de agua por exposición a insumos agrícolas utilizados para el cultivo de productos frescos, como los fertilizantes y los plaguicidas.

- Limpiar y desinfectar periódicamente las instalaciones de almacenamiento de agua.
- Controlar la calidad del suministro de agua.

USO DEL AGUA DURANTE LA COSECHA Y DESPUÉS DE LA MISMA

Consideraciones generales

26-27. El agua utilizada durante la cosecha y las prácticas poscosecha incluye toda aquella que entre en contacto con los productos frescos durante o después de la cosecha, incluida el agua utilizada para el enjuague, el lavado, el transporte o flameado, el enfriamiento, el encerado o el glaseado. La calidad microbiológica del agua de poscosecha es fundamental, ya que la eliminación de microbios en los productos frescos antes de su consumo es mínima, en particular en el caso de los productos listos para el consumo.

27-28. La gestión de calidad del agua varía a lo largo de todas las operaciones. Los envasadores deberían seguir las BPH para prevenir o reducir al mínimo la posibilidad de que se introduzcan o propaguen patógenos en el agua de elaboración. La calidad del agua utilizada debería depender de la fase de la operación. Por ejemplo, podría utilizarse agua limpia para las fases iniciales de lavado, mientras que el agua empleada para los enjuagues finales debería ser de calidad potable.

28-29. Se debería utilizar agua limpia o, de preferencia, agua potable, cuando el agua se aplique a presión o por vacío durante el lavado, ya que estos procesos pueden alterar la estructura y causar la entrada de patógenos en las células de la planta.

29-30. Se recomienda controlar, vigilar y registrar la calidad del agua usada en los establecimientos de envasado mediante la realización de análisis para la detección de organismos indicadores o patógenos transmitidos por los alimentos. ~~Dado que los resultados de estas pruebas (de verificación) no están disponibles de inmediato, se recomienda llevar a cabo un sencillo control operativo complementario, como un análisis rápido de la calidad del agua mediante pruebas de turbidez, de residuos de cloro o la observación visual. Esto último es especialmente importante en los sistemas de pequeña escala, donde la frecuencia de las pruebas de verificación suele ser baja. Cuando los resultados de estas pruebas (de verificación) no estén disponibles de inmediato, o cuando la frecuencia de las pruebas de verificación sea baja, se recomienda llevar a cabo otro tipo de control operativo complementario, como un análisis rápido de la calidad del agua mediante pruebas de turbidez, residuos de cloro u observación visual.~~

30-31. Si se usa agua en las cubas de prelavado y lavado, se deberían adoptar controles adicionales (por ejemplo, cambiar el agua siempre que sea necesario, controlar la capacidad de rendimiento con respecto al producto).

31-32. Si se lavan grandes cantidades de productos frescos (por ejemplo, cientos de kilogramos) en el mismo volumen de agua (por ejemplo, 1000 L.), se produce una acumulación de microorganismos que favorece la contaminación cruzada entre diferentes lotes de productos. El mantenimiento de la concentración residual de biocidas en el agua de elaboración se puede utilizar como coadyuvantes de elaboración para mantener la calidad microbiológica de esta agua con el fin de evitar la acumulación de microorganismos en el tanque de agua y reducir la contaminación cruzada en la cuba de lavado.

32-33. Las operaciones y/o sistemas poscosecha que utilicen agua deberían diseñarse de manera que se reduzcan al mínimo los lugares donde se depositan los productos y se acumula la suciedad.

33-34. El uso de biocidas para mantener la calidad microbiológica del agua de elaboración debería ajustarse a los requisitos establecidos por las autoridades competentes y se debería validar su eficacia. Su uso nunca debería sustituir las BPH sino que deberían emplearse como complemento de estas buenas prácticas y cuando sea necesario para reducir al mínimo la contaminación cruzada poscosecha, vigilando, controlando y registrando los niveles de biocidas para garantizar que se mantienen concentraciones eficaces. La aplicación de biocidas debería ir acompañada de los enjuagues necesarios del producto fresco necesarios para que los residuos químicos no superen los niveles establecidos por la autoridad competente, utilizando la pulverización aérea, no mediante un tanque de inmersión sin prestar atención a la contaminación cruzada.

34-35. Cuando corresponda, se deberían controlar, vigilar y registrar las características del agua utilizada en las operaciones poscosecha (por ejemplo, el pH, la turbidez y la dureza del agua) que puedan influir en la eficacia de los tratamientos biocidas.

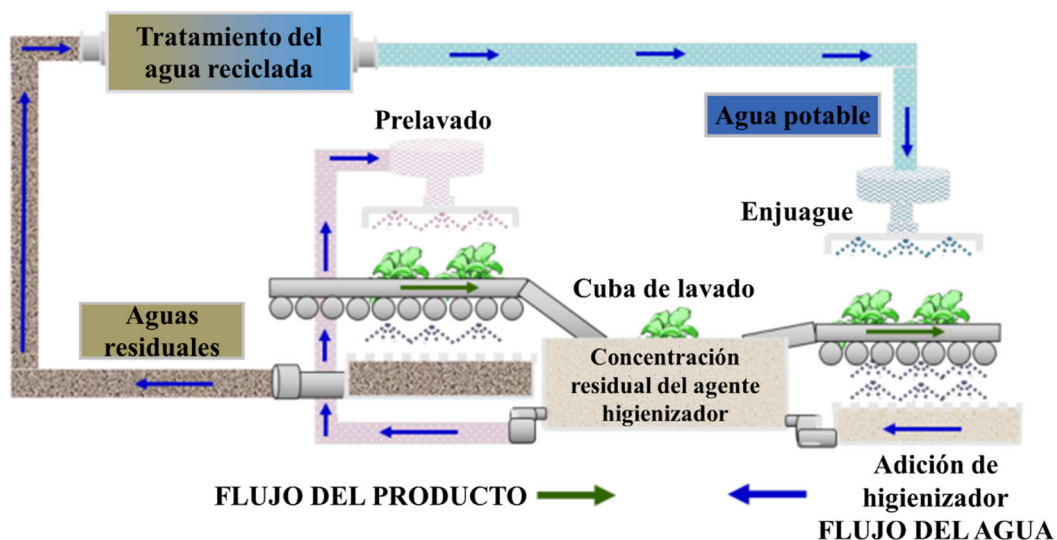
35-36. El hielo que pueda entrar en contacto con los productos frescos debería fabricarse con agua potable y producirse, manipularse, transportarse y almacenarse de manera que quede protegido de la contaminación.

36-37. La inmersión de productos calientes, enteros o cortados frescos en agua fría puede favorecer la entrada de agua en las partes internas del producto fresco, y algunos productos frescos con alto contenido de agua, por ejemplo, las manzanas, el apio, el melón y los tomates, son más susceptibles a su incorporación a través de aberturas en la piel, como el tejido vascular del extremo del tallo, los estomas o las heridas por punción. Si la temperatura del agua de lavado es inferior a la del producto, esta diferencia de temperatura puede forzar la entrada de agua en el producto contaminándolo por dentro. Se recomienda que, en estos casos, la temperatura del agua de lavado inicial sea 10 °C superior a la del producto fresco, si es posible.

Reutilización del agua

37-38. En el sector de los productos frescos también es posible reutilizar el agua. Por principio, la reutilización del agua se debería mover hacia atrás dentro del sistema, desde las etapas limpias a las menos limpias del proceso. El diagrama 1 muestra el modo en que el agua de la fase de enjuague puede utilizarse para la cuba de lavado y cómo el agua de la cuba de lavado puede utilizarse como fase de prelavado.

Diagrama 1. Ejemplo de una posible opción de reutilización del agua en el sector de los productos frescos.



38-39. El agua utilizada en el paso final de enjuague debería ser agua potable. Después del enjuague esta agua se debería tratar con un biocida para tener una concentración residual del biocida que pueda reducir al mínimo la contaminación cruzada en la cuba de lavado. De este modo, el agua de la cuba de lavado tendrá una actividad "antimicrobiana" para inactivar cualquier posible patógeno que pueda encontrarse en la cuba de lavado procedente de los productos.

39-40. El agua de la cuba de lavado también puede utilizarse como fase de prelavado. La fase de prelavado debería eliminar la mayor parte de la materia orgánica que viene con el producto y reducir la carga bacteriana que viene con el producto. Este paso contribuirá a mantener una concentración residual de biocida en el agua de la cuba de lavado, ya que la materia orgánica inactiva algunos biocidas. La reducción de la tierra y polvo procedente del campo en la fase de prelavado reducirá la cantidad de materia orgánica y microorganismos que se introducen en la cuba de lavado, aumentará la calidad microbiana del agua de la cuba y contribuirá a mantener una concentración residual de biocidas inactivados por la materia orgánica.

40-41. La fase final de enjuague también debería reducir al mínimo los residuos de biocidas (por ejemplo, los subproductos de la desinfección) en los productos frescos que salen de la cuba de lavado.

41-42. Para contribuir a la sostenibilidad del sector, evitando el uso de cantidades excesivas de agua, las aguas utilizadas por esta actividad se pueden reciclar mediante tratamientos de **recuperación**

reacondicionamiento similares a los que se aplican en las plantas de tratamiento de aguas residuales, con objeto de obtener un agua de calidad similar a la del agua potable.

~~42-43~~. El agua reciclada debería tratarse y mantenerse en condiciones que no constituyan un riesgo para la inocuidad de los productos frescos. El proceso de tratamiento debería ser supervisado, controlado y registrado con eficacia. Por ejemplo, para mantener la idoneidad del agua reciclada se podría utilizar un proceso de tratamiento con un cribado primario, una filtración secundaria y un tratamiento biocida.

~~43-44~~. El agua reciclada puede utilizarse sin ningún otro tratamiento adicional, siempre que su uso no constituya un riesgo para la inocuidad de los productos frescos (por ejemplo, el uso del agua recuperada del enjuague final en la fase de lavado).

~~44-45~~. Cuando se trate el agua para utilizarla en el lavado y el enjuague, se recomienda consultar a profesionales expertos en el uso y la reutilización inocua del agua en los productos frescos antes de comprar, instalar y utilizar cualquier sistema de tratamiento del agua, por ejemplo, un sistema de cloración del agua.

Documentación

~~45-46~~. Se deberían desarrollar procedimientos documentados para el lavado y el enjuague de los productos frescos, entre ellos, sobre los siguientes aspectos:

- El uso de un lavado enérgico para aumentar las posibilidades de eliminar la contaminación si el producto fresco no se magulla fácilmente.
- La frecuencia de reposición de agua para el lavado y el enjuague que se considere adecuada para reducir al mínimo los riesgos de contaminación de los productos frescos.
- La vigilancia de la temperatura del agua durante el lavado y el enjuague.
- El uso de una fase de eliminación del agua para suprimir su exceso de los productos frescos, cuando sea posible, ya que es menos probable que los productos secos se vuelvan a contaminar. En este caso, se debería eliminar el agua con cuidado para evitar que dañe los productos.

~~46-47~~. Desarrollar procedimientos documentados para la limpieza y desinfección de las superficies que entran en contacto con los productos frescos y que se utilizan en el lavado y enjuague de los productos frescos en los que se tenga en cuenta lo siguiente:

- Todo el equipo de lavado y enjuague debería estar diseñado higiénicamente para contribuir a una limpieza y desinfección adecuadas.
- Todo el equipo debería limpiarse después de su uso. Se deberían eliminar del equipo el barro, la tierra y los restos de productos frescos, para luego lavarlo con un detergente y enjuagarlo antes de realizar un último lavado con un desinfectante químico y, en caso necesario, un enjuague a fondo con agua potable.
- Al final de cada jornada, se debería limpiar y desinfectar el equipo auxiliar, como los cuchillos y las cuchillas, así como las botas y la ropa de protección.
- El tiempo máximo de funcionamiento, entre los ciclos de limpieza y saneamiento, se debería determinar para cada línea de proceso.

ENFOQUE ESTRATEGIA BASADA EN EL RIESGO PARA DETERMINAR LA ADECUACIÓN A SU FINALIDAD DEL AGUA A SU FINALIDAD

~~47-48~~. El desarrollo de una estrategia basada en el riesgo para el abastecimiento, el uso y la reutilización del agua ~~debería partir de una estrategia basada en el riesgo que~~ debería tener en cuenta lo siguiente:

- La identificación de los peligros microbiológicos relacionados con el agua y la fuente de dichos peligros que sean pertinentes para el área de producción.
- Las fuentes de agua disponibles.
- La descripción del sistema de suministro de agua (por ejemplo, el sistema de distribución y almacenamiento).
- Los usos del agua tomados en consideración, como el riego, el lavado (de productos frescos, contenedores y superficies), el almacenamiento en hielo, etc.

- El tipo de riego, en particular si el agua está en contacto directo con el producto.
- El tipo de cultivo (por ejemplo, hortalizas de hoja verde frente a árboles frutales).
- Las características fisiológicas del producto fresco (como la piel y si el producto estaría sujeto a infiltración de agua en el producto).
- El tratamiento del agua y las técnicas de desinfección del agua de las que se dispone, como el calentamiento, la microfiltración y el tratamiento con cloro, dióxido de cloro, cloramina, ozono, rayos UV-C.
- La aplicación después del uso del agua (por ejemplo, cese del riego, lavado, pelado).
- Los hábitos de los consumidores, como comer el producto crudo, cocinarlo, fermentarlo, etc.

48-49. Cuando el producto fresco se suele consumir crudo, se debería identificar la fuente de agua y se debería evaluar el riesgo correspondiente para determinar el nivel de las medidas de control:

- Riesgo potencialmente alto o desconocido si, por ejemplo, se trata de aguas residuales no tratadas, aguas superficiales o aguas subterráneas poco profundas.
- Riesgo potencialmente medio si, por ejemplo, se trata de aguas de captación pluvial.
- Riesgo potencialmente bajo si se trata de aguas (residuales) tratadas, agua potable o aguas subterráneas profundas.

49-50. ~~Se puede utilizar~~ la matriz del cuadro 1 ~~para~~ es un ejemplo que puede utilizarse como una aproximación obtener de forma sencilla ~~una aproximación~~ al nivel de riesgo potencial que supone el uso o la reutilización de diversas fuentes de agua durante las fases previas a la cosecha de productos frescos y su uso previsto.

Cuadro 1¹

Uso previsto del producto fresco	¿El agua contacta con la parte comestible?	Fuente de agua				
		Agua reutilizada sin tratar/ <u>aguas residuales</u>	Aguas superficiales y subterráneas de calidad desconocida	Agua subterránea recogida en pozos protegidos	Agua de lluvia recogida de forma higiénica	Agua potable, aguas subterráneas profundas u otras aguas, incluidas las aguas reutilizadas tratadas, que cumplan los criterios microbiológicos aplicables al agua potable
Listo para el consumo	SÍ	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo bajo
	NO	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Cocido o elaborado por el consumidor o por un	SÍ	Riesgo bajo ²	Riesgo bajo ²	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
	NO	Riesgo bajo ²	Riesgo bajo ²	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo

¹ Del informe de la reunión de la FAO/OMS, ERM n.º 33, sobre la inocuidad y la calidad del agua utilizada en la producción y la elaboración de alimentos.

² En lugar de la clasificación de riesgo bajo del informe de las JEMRA, se puede considerar una clasificación de riesgo medio porque la reducción microbiana de los procedimientos de cocción puede ser muy variable, dependiendo del tipo de producto, la cocción aplicada y el nivel de contaminación del agua. El contacto del agua con la parte comestible también puede aumentar el riesgo.

operador de empresa de alimentos						
----------------------------------	--	--	--	--	--	--

50-51. Cuando los datos (por ejemplo, sobre la calidad microbiana de las fuentes de agua, sobre los datos sanitarios pertinentes de las poblaciones expuestas) y los recursos lo permitan, se puede considerar la posibilidad de realizar una evaluación cuantitativa o semicuantitativa de los riesgos. Esto puede permitir que las medidas de mitigación de riesgos sean más rentables y se adapten a las necesidades específicas.

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN Y/O DE GESTIÓN DEL RIESGO

Organismo indicador para la vigilancia de los peligros en el agua utilizada en la producción de productos frescos

~~(Estas recomendaciones se basan en las conclusiones del Informe de las JEMRA sobre la inocuidad y la calidad del agua utilizada con las frutas y hortalizas frescas, ERM n.º 37)~~

51-52. Los organismos indicadores deberían utilizarse como indicadores de contaminación fecal en vez de la presencia o el nivel de concentración de un patógeno concreto. Los principales organismos indicadores son la *E. coli* y los enterococos.

52-53. Estos indicadores fecales se pueden utilizar como indicadores de procesos o para validar la eficacia de los tratamientos del agua si responden a los procesos de tratamiento de forma similar a los patógenos de interés.

53-54. Hay que tener en cuenta que, en general, los indicadores fecales predicen razonablemente la presencia probable de patógenos fecales en el agua, pero no pueden predecir con exactitud su concentración, exceptuando quizás en las aguas muy contaminadas. La correlación se vuelve errática y biológicamente improbable a medida que se produce la dilución.

54-55. Los bacteriófagos son mejores indicadores ~~bacterianos~~ de los virus entéricos que los indicadores fecales, aunque no es posible considerar los colifagos como indicadores absolutos de los virus entéricos. Se puede plantear una combinación de dos o más bacteriófagos. Los bacteriófagos pueden utilizarse como buenos indicadores del proceso para determinar la eficacia de los tratamientos del agua contra los virus entéricos.

55-56. Los quistes/huevos de protozoos y helmintos son más resistentes sobreviven más fácilmente que las bacterias y los virus y no existe un indicador adecuado de su presencia o ausencia en el agua de riego. Sería necesario realizar análisis específicos si se sospecha la presencia de estos parásitos.

Ejemplos para la determinación de la frecuencia de muestreo y ~~de los criterios~~ microbiológicos del agua adecuada para su finalidad

56-57. La determinación de una frecuencia de muestreo adecuada puede constar de los siguientes pasos:

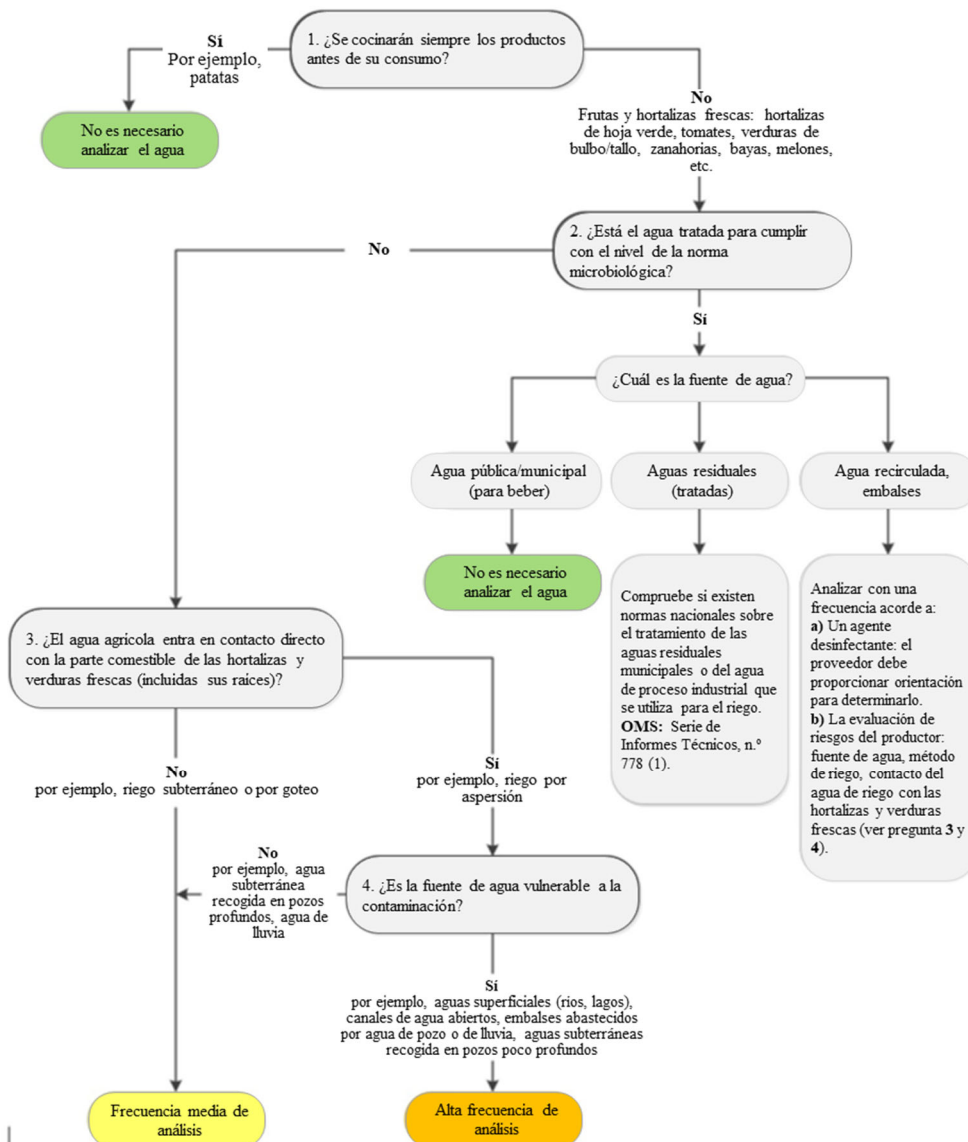
- Identificar las actividades de la explotación en las que se aplica el agua.
- Identificar las fuentes de agua de las que dispone la explotación.
- Evaluar el uso del agua en relación con la posible contaminación de las partes comestibles de los productos frescos.
- Comprobar la calidad del agua antes de su uso (antes del inicio del periodo de crecimiento).
- Vigilar periódicamente la calidad del agua durante el periodo de crecimiento.³

58. Para determinar la frecuencia de muestreo se puede utilizar un enfoque de "árbol de decisión" como el del diagrama 1 (párrafo 10 del presente anexo), en el que el uso de agua con un riesgo potencialmente alto o desconocido debería traducirse en una frecuencia de muestreo alta, de agua con un riesgo

³ En el Anexo 4 del Informe de las JEMRA sobre la inocuidad y la calidad del agua utilizada con frutas y hortalizas frescas, ERM 37, se ofrecen ejemplos de estrategias de control).

potencialmente medio en una frecuencia media y de agua de riesgo potencialmente bajo en una frecuencia baja.

57-59. Más adelante se muestra otro ejemplo de árbol de decisión para decidir la frecuencia⁴. ejemplo siguiente.



⁴ Fuente: Nota de la Comisión Europea n° 2017/C 163/01 sobre la Guía para combatir los riesgos microbiológicos en frutas y hortalizas frescas en la producción primaria mediante una buena higiene (disponible en [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017XC0523\(03\)&from=LV](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017XC0523(03)&from=LV)). Consultado por las JEMRA como recurso para el diagrama 3 en ERM 33, inocuidad y calidad del agua utilizada en la producción y elaboración de alimentos.

~~58. Para decidir la frecuencia de muestreo y los criterios microbiológicos aplicados, también se puede utilizar un cuadro de evaluación de riesgos que tenga en cuenta la fuente y el uso previsto del agua agrícola (por ejemplo, el sistema de riego, el lavado de los productos frescos), las características de los productos frescos y su uso previsto, y que defina la idoneidad para fines agrícolas, los valores biológicos umbrales recomendados y la frecuencia de la vigilancia.~~

Ejemplos de herramientas de sistema de apoyo a la toma de decisiones

~~59-60.~~ No existe una única herramienta de sistema de apoyo a la toma de decisiones que se aplique/adapte a todas las situaciones. Los árboles de decisión y los ejemplos que figuran a continuación deberían más bien considerarse como un enfoque para evaluar una situación y no como una herramienta fija que se aplique a todos los fines.

~~60-61.~~ A partir del cuadro 1 y el diagrama 3 del informe de la reunión de la FAO/OMS de 2019 sobre la inocuidad y la calidad del agua utilizada en la producción y la elaboración de alimentos, se puede desarrollar un sistema de apoyo a la toma de decisiones que utiliza puntuaciones para evaluar el riesgo o la eficacia de las medidas de control relacionadas con el riesgo derivado del uso del agua. ~~Cabe indicar que ninguna herramienta de decisión se ajusta a todas las situaciones.~~ Las puntuaciones que se indican a continuación son meramente ilustrativas. Puede haber otras consideraciones que den lugar a una puntuación diferente.

~~61-62.~~ Las puntuaciones en la herramienta de decisión son:

- Las relacionadas con los sistemas de riego/el contacto directo o indirecto con los productos frescos:
 - No hay contacto directo o indirecto entre el agua de riego y los productos: 3.
 - Riego por goteo: 3.
 - Riego por surcos: 1.
 - Riego por aspersión: 0.
- Las relacionadas con la aplicación al agua de alternativas de mitigación antes del riego:
 - Estanques de tratamiento de agua en la explotación con un período de sedimentación de más de 18 horas, obtención de agua sin alterar los sedimentos del estanque: 1.
 - Filtrado del agua antes del riego: 1.
 - Ninguno: 0.
- Las relacionadas con la aplicación de una o varias de las siguientes alternativas de mitigación durante la cosecha o después de la misma:
 - Cese del riego (3 días): 2.
 - Lavado con agua potable corriente: 1.
 - Lavado con agua potable corriente + biocida añadido: 2.
 - Pelado: 2.
 - Ninguno: 0.

~~62-63.~~ Se debería realizar la suma de los puntos para evaluar si el agua es se pueden ofrecer garantías suficientes para un inocua para su uso previsto inocuo del agua. Cuanto mayor la puntuación total obtenida, menor será el riesgo asociado. Si la puntuación es demasiado baja, se pueden utilizar las puntuaciones anteriores para elegir otras alternativas de mitigación adicionales u obtener una indicación de la medida en que se debería mejorar la calidad microbiológica del agua.

- Cuando se utilice agua de bajo riesgo (agua potable, aguas subterráneas profundas, otras aguas que cumplan con los criterios microbiológicos del agua potable) y no se utilice estiércol fresco, excrementos o lodos como fertilizante, el riesgo en la producción primaria puede considerarse bajo.
- Cuando se utilice agua de riesgo medio (por ejemplo, agua de captación fluvial u otra agua con una baja contaminación microbiológica, (por ejemplo, *E. coli* entre 10 u 100 ufc/100 ml) y no se utilice estiércol fresco, excrementos o lodos como fertilizante, el riesgo en la producción primaria puede

considerarse bajo, si se alcanza una puntuación de ~~aproximadamente 4 (3-5)~~ aplicando el sistema de riego o las alternativas de mitigación que se indican en el párrafo ~~60~~².

- Cuando se utilicen aguas de riesgo alto o desconocido (aguas residuales, aguas superficiales, aguas subterráneas poco profundas, otras aguas con una alta contaminación microbiológica, por ejemplo, *E. coli* 1000 ufc/100 ml o superior) y no se utilice estiércol fresco, excrementos o lodos como fertilizante, el riesgo en la producción primaria puede considerarse bajo si se alcanza una puntuación de 6 o más aplicando el sistema de riego o las alternativas de mitigación que se indican en el párrafo 60.

~~En el Apéndice se ofrece un ejemplo de herramienta de sistema de apoyo a la decisión⁵, basado en la herramienta de decisión de los párrafos 60 a 62. El Apéndice 2 contiene otros ejemplos que se aplican en algunas partes del mundo. Los ejemplos que figuran a continuación son meramente ilustrativos, se pueden utilizar de forma voluntaria y pueden ser necesario adaptarlos a las situaciones nacionales o locales.~~

⁵ ~~Otros ejemplos específicos de regiones/países figuran como "Fuentes para el diagrama 3" en el informe de la reunión FAO/OMS de 2019 sobre la inocuidad y la calidad del agua utilizada en la producción y la elaboración de alimentos (ERM 33).~~

Apéndice 1: Ejemplos de decisiones basadas en la herramienta de sistema de apoyo descrita en los párrafos 59 a 62. Las puntuaciones que se indican a continuación son meramente ilustrativas. Puede haber otras consideraciones que den lugar a una puntuación diferente:

- Agua de riesgo medio, agua de riego que no está en contacto con la parte comestible del producto fresco (3), ningún otro tratamiento => total de 3: mejor utilizar otra fuente o añadir alternativa(s) de mitigación.
- Agua de riesgo desconocido, agua de riego que no está en contacto con la parte comestible del producto fresco (3), filtrada antes del riego (1) y cese del riego (2) => total de 6: aceptable.
- Agua de riesgo medio, agua de riego en contacto con la parte comestible del producto fresco (0), cese del riego (2) + lavado con agua potable y biocida (2) => total de 4: aceptable.
- Agua de riesgo desconocido, agua de riego en contacto con la parte comestible del producto fresco (0), pero filtrada antes del riego (1) y cese del riego (2) + lavado con agua potable y biocida (2) + pelado (1) => total de 6: aceptable.
- Agua de riesgo medio, agua de riego en contacto con la parte comestible del producto fresco (0) + lavado con agua potable corriente y biocida añadido (2) + pelado (2) => total de 4: aceptable.

Puntuación:

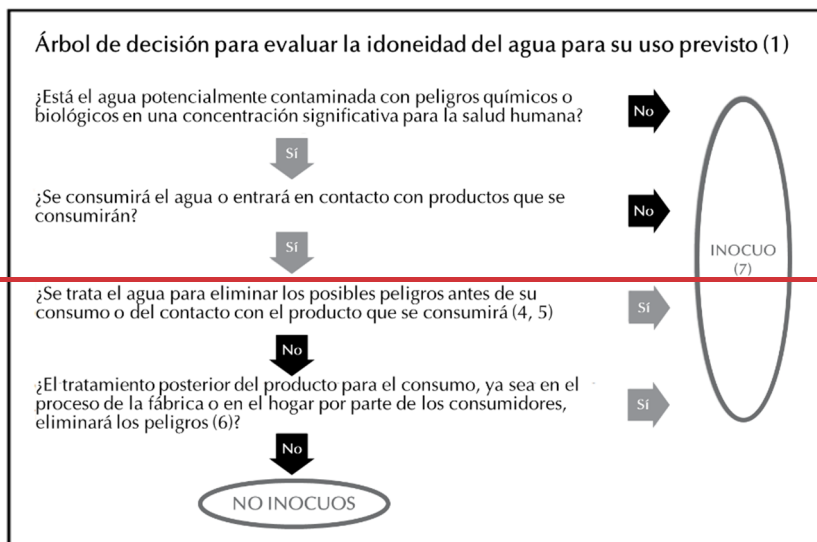
- 1-3 inaceptable (utilizar otra fuente o añadir alternativas de mitigación),
- 4-6 aceptable sin otras alternativas de mitigación.

Apéndice 2: Otros ejemplos de herramientas de sistema de apoyo a la decisión que se aplican en algunas partes del mundo.

A) Ejemplo 1: Instituto Internacional de Ciencias de la Vida (ILSI), 2008

(<https://ilsi.eu/publication/considering-water-quality-for-use-in-the-food-industry/>)

~~El informe del ILSI sobre la calidad del agua para su uso en la industria alimentaria propone un árbol de decisión para este sector que responde a las preguntas de forma secuencial con objeto de clasificar el agua y proporcionar orientación sobre si es adecuada para el uso previsto. A continuación, se presenta de forma simplificada:~~



~~Antes de utilizar el árbol de decisión (1) se debería tener en cuenta lo siguiente:~~

- ~~La finalidad del uso del agua.~~
- ~~Quién o qué estará expuesto a ella.~~
- ~~Si hay contacto o no con el producto y, si es así, ¿en qué fase?, ¿en forma de agua, hielo o vapor?~~

~~En la primera pregunta/paso (2) se deben consultar las directrices y los reglamentos aplicables.~~

~~En la segunda pregunta/paso (3), hay que tener en cuenta la fuente de agua y los peligros potenciales:~~

- ~~Agua tratada o no.~~
- ~~Desinfección eficaz.~~
- ~~Uso de agua reciclada.~~

~~En la tercera pregunta/paso (4,5), se debería considerar lo siguiente:~~

- ~~Existencia de pasos en el proceso que puedan actuar como pasos de mitigación de los peligros potenciales.~~
- ~~Existencia de una fase de lavado con agua potable.~~
- ~~Existencia de fases de elaboración posteriores, por ejemplo, el pelado, que puedan actuar como barrera para la transmisión del peligro al producto final.~~
- ~~Probabilidad de exposición del consumidor.~~

~~En la cuarta pregunta/paso (6), se debería considerar si se pueden introducir medidas de mitigación adicionales.~~

~~Cuando se considere que el uso del agua es inocuo (7), se deberían establecer los pasos necesarios para controlar el correcto funcionamiento de las barreras y las medidas de mitigación establecidas, así como para verificar que el producto es inocuo.~~

~~**B) Ejemplo 2** *Lineamientos específicos de inocuidad de los alimentos para la producción y cosecha de lechuga y verduras de hojas verdes, 2020 del programa de Acuerdo de Comercialización de Productos de Hoja Verde de California (LGMA) (<https://lgma.ca.gov/>), diagrama 6.*~~

~~En este ejemplo, se recomienda el uso de agua municipal (potable), agua de pozo con calidad de agua potable u ósmosis inversa para cualquier agua en contacto directo con las partes comestibles de los cultivos que se cosechan, así como el lavado de manos o el uso en superficies en contacto con los alimentos, que cumpla con las normas microbiológicas establecidas para el agua potable o que contenga un desinfectante aprobado en una concentración suficiente para evitar la contaminación cruzada.~~

~~Los criterios aceptables son los siguientes:~~

- ~~negativa o por debajo del límite de detección/100 ml de *E.coli* genérico, o~~
- ~~≥1ppm de cloro libre (pH 5,5-7,5), o~~
- ~~suficiente desinfectante y/o tratamiento físico para evitar la contaminación cruzada u otro tratamiento aprobado para la reducción de patógenos humanos en el agua.~~

C) Ejemplo 3 Anexo II de la Nota de la Comisión sobre la Guía para combatir los riesgos microbiológicos en frutas y hortalizas frescas en la producción primaria mediante una buena higiene (Diario Oficial de la UE, C 163, 23.5.2017, pág. 1)

D)–

Uso previsto del agua	Fuente del agua						Umbrales propuestos para el indicador de contaminación fecal: <i>E. coli</i>
	Aguas superficiales sin tratar/canales al aire libre ⁶	Agua subterránea sin tratar/recogida en pozos ²	Agua de lluvia sin tratar	Aguas residuales tratadas ⁷ –aguas superficiales/aguas residuales/reutilización de agua	Agua desinfectada ⁸	Agua potable	
PREVIO A LA COSECHA Y COSECHA							
Riego de productos frescos que probablemente se consuman sin cocinar (es decir, productos frescos listos para el consumo) (el agua de riego entra en contacto directo con la parte comestible del producto fresco).	No utilizar	No utilizar	Frecuencia media de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis	100 ufc/100 ml
Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipos de limpieza para los productos frescos listos para el consumo y contacto directo.	No utilizar	No utilizar	Frecuencia media de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar	1000 ufc/100 ml ⁹

⁶ Las aguas superficiales y las aguas subterráneas de pozos (por ejemplo, los pozos perforados) deberán ser de buena calidad microbiológica y satisfacer los umbrales de 100 ufc/100 ml sin tratamiento. Si esto se demuestra repetidamente mediante análisis, es posible que sea necesario revisar las recomendaciones del cuadro.

⁷ A los efectos de este cuadro, las aguas residuales tratadas se refieren a las aguas de alcantarilla que han sido tratadas de forma que su calidad sea apropiada para el uso previsto y cumplan los niveles establecidos en la legislación nacional del Estado miembro o, en ausencia de dicha legislación, las directrices de la OMS sobre el uso inocuo de las aguas residuales y excrementos en la agricultura.

⁸ El tratamiento de desinfección deberá estar bien controlado y vigilarse.

⁹ Como el agua de riego no entra en contacto con la parte comestible de las frutas y hortalizas frescas debería aplicarse a *E. coli* un límite superior a 1000 UFC/100 ml. Los métodos de riego, como el riego por goteo o subterráneo, presentarán un riesgo menor de contaminación de la parte comestible de una lechuga (frutas y hortalizas frescas) que el riego por aspersión. (7) Como el agua de riego no entra en contacto con la parte comestible de las frutas y hortalizas frescas, debería aplicarse a *E. coli* un límite superior a 1000 UFC/100. Los métodos de riego, como el riego por goteo o subterráneo, presentarán un riesgo menor de contaminación de la parte comestible de una lechuga (frutas y hortalizas frescas) que el riego por aspersión.

<p>consumo) (el agua de riego no entra en contacto directo con la parte comestible del producto fresco).</p> <p>Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipos de limpieza para los productos frescos listos para el consumo y sin contacto directo.</p>						análisis	
<p>Riego de productos frescos que probablemente se consuman cocinados (el agua de riego entra en contacto directo con la parte comestible del producto fresco).</p> <p>Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipos de limpieza utilizados en contacto directo con los productos frescos.</p>	Frecuencia media de muestreo y análisis	Frecuencia media de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis	1000-ufc/100 ml
<p>Riego de los productos frescos que probablemente se consuman cocinados (el agua de riego no entra en contacto directo con la parte comestible del producto fresco).</p> <p>Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipos de limpieza de los productos frescos (sin contacto directo).</p>	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis salvo para analizar el tratamiento y/o desinfección	No precisa realizar análisis salvo para analizar el tratamiento y/o desinfección	No precisa realizar análisis salvo para analizar el tratamiento y/o desinfección	No precisa realizar análisis	10000-ufc/100 ml
TRAS LA COSECHA							
<p>Enfriamiento y transporte tras la cosecha de productos frescos no listos para su consumo.</p> <p>Limpieza del equipo y de las superficies donde se manipulan los productos.</p> <p>Agua utilizada para el primer lavado de los productos listos para el consumo.</p>	No utilizar	No utilizar	Frecuencia media de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis	100-ufc/100 ml
<p>Agua utilizada para lavar los productos</p>	Frecuencia	Frecuencia	Baja frecuencia	Baja frecuencia	Baja frecuencia	No precisa	1000-ufc/100 ml

probablemente consumidos cocinados (patatas, etc.) productos frescos no listos para el consumo.	media de muestreo y análisis	media de muestreo y análisis	a de muestreo y análisis	a de muestreo y análisis	a de muestreo y análisis	a realiza r análisis	
Lavado final y hielo/agua para el enfriamiento aplicado a productos frescos listos para el consumo.	No utilizar	No utilizar	Frecuencia media de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realización	Requisitos microbiológicos del agua potable