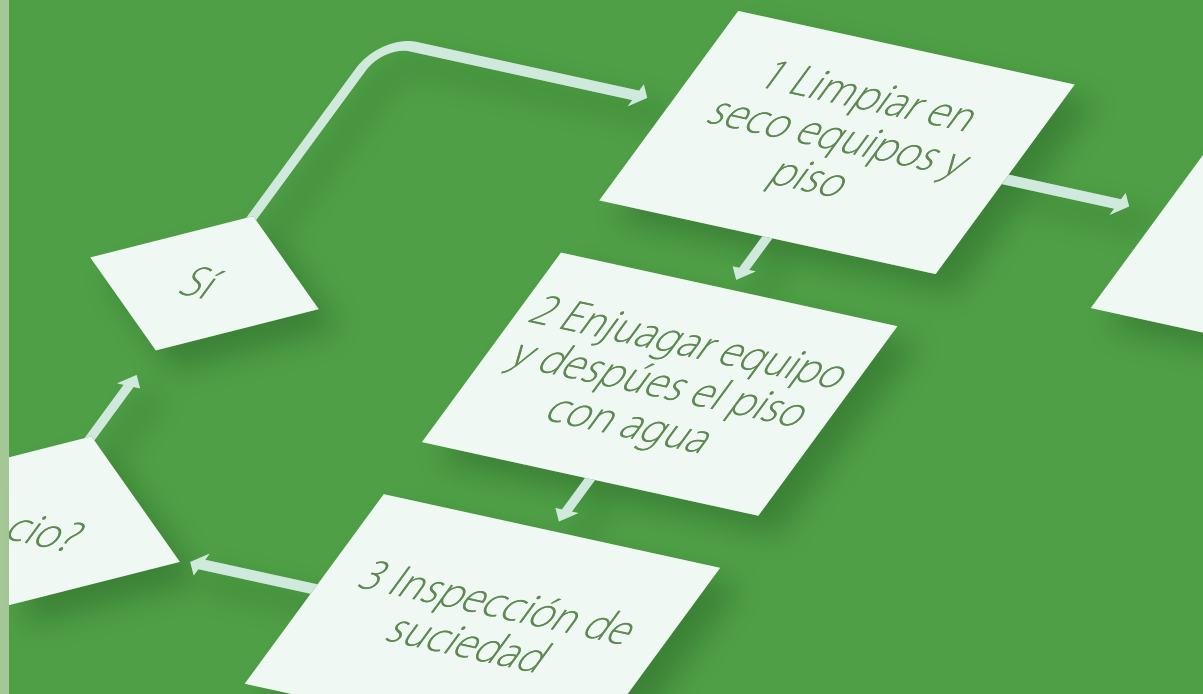


# Manual para la Prevención de Riesgos Microbianos en Plantas de Proceso y Almacenaje de Fruta Fresca

Santiago, Abril 2014



# MANUAL PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MICROBIANOS EN PLANTAS DE PROCESO Y ALMACENAJE DE FRUTA FRESCA

Ricardo Adonis, Ingeniero Agrónomo FDF

Santiago, Abril 2014





# Índice

<b>1.-</b>	Introducción.	5
<b>2.-</b>	Principales bacterias que pueden encontrarse en productos hortofrutícolas frescos.	7
<b>3.-</b>	Identificación de riesgos microbianos y medidas preventivas en el campo.	9
<b>4.-</b>	Identificación de riesgos microbianos y medidas preventivas durante el transporte de campo a packing.	11
<b>5.-</b>	Identificación de riesgos microbianos y medidas preventivas en packings de frutas y frigoríficos.	13
	5.1.- Zonificación de áreas en packing para prevención de la contaminación.	13
	5.1.1.- Exterior del packing y áreas vecinas.	14
	5.1.2.- Interior del packing.	14
	5.2.- Identificación de riesgos microbianos y medidas preventivas aplicables a procesos en seco.	16
	5.3.- Identificación de riesgos microbianos y medidas preventivas aplicables a procesos en seco y en húmedo.	17
	5.3.1.- Medidas preventivas a nivel de materias primas.	17
	5.3.2.- Medidas preventivas a nivel de equipos.	18
	5.3.3.- Medidas preventivas en equipos que utilizan agua.	20
	5.3.4.- Medidas preventivas en prefríos.	21
	5.3.5.- Medidas preventivas en drenajes.	21
	5.3.6.- Medidas preventivas en pisos.	22
	5.3.7.- Medidas preventivas en herramientas y materiales.	23
<b>6.-</b>	Optimización en lavado y sanitización.	25
	6.1.- Sanitización.	25
	6.1.1.- Limpieza y sanitización diaria.	26
	6.1.2.- Limpieza y sanitización mayor.	27
	6.2.- Selección de sanitizantes.	29
<b>7.-</b>	Monitoreo de sanitización.	31
	7.1.- Análisis microbiológico.	32
	7.2.- Análisis microbiológico en frutas.	32
	7.2.1.- Análisis microbiológico en frutas como materia prima.	32
	7.2.2.- Análisis microbiológico en frutas procesadas en packing.	32
	7.3.- Análisis microbiológico de instalaciones.	33
	7.4.- Cuándo muestrear.	33
	7.5.- Dónde muestrear.	33
	7.6.- Frecuencia de muestreo.	34
	7.7.- Análisis de resultados.	35
	7.8.- Estándares.	36
<b>8.-</b>	Preparación del Personal.	37
	8.1.- Todo el personal.	37
	8.2.- Personal especializado.	38
•	Anexo 1. Listado de verificación de higiene en packing.	39
	Anexo 2 Ejemplo de zonificación a partir del diagrama de flujo típico de Kiwi	41
	Bibliografía consultada.	43

Este Manual para la prevención de riesgos microbianos en plantas de proceso y almacenaje de fruta fresca, ha sido desarrollado por el siguiente equipo de profesionales:

Sr. Ricardo Adonis  
Autor  
Ingeniero Agrónomo  
Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

Sra. Elizabeth Köhler B.  
Ingeniero Agrónomo  
Coordinadora General. Comité del Kiwi.

Sr. Erick Farias O.  
Ingeniero Agrónomo  
Copefrut S.A.

Sra. Gloria Vidal  
Ingeniero Agrónomo  
Frusan S.A

Sr. Luis Bonilla  
Ingeniero Agrónomo  
Exportadora Subsole S.A

Sra. Pabla Nuñez  
Ingeniero Agrónomo  
Copefrut S.A

Sr. Claudio Contreras  
Ingeniero Agrónomo  
Gerente de Aseguramiento de Calidad  
Del Monte Fresh Produce (Chile) S.A

Sra. Marjolaine Ducaud  
Ingeniero Agrónomo  
Del Monte Fresh Produce (Chile) S.A

Esta Guía ha sido elaborada considerando los conocimientos técnicos y las mejores prácticas de prevención de riesgo microbiano al momento de su publicación. Se previene a los lectores que esta Guía no entrega soluciones garantizadas en los aspectos que se relacionan con riesgos microbianos en un packing. Dada la naturaleza cambiante de los riesgos microbianos, seguir los aspectos aquí señalados no garantiza que esa práctica sea efectiva. Los lectores siempre deben evaluar sus productos y operaciones específicas.

# 1.- Introducción.

La industria frutícola chilena se ha destacado por presentar altos niveles de Inocuidad, gracias a la implementación anticipada de intensos programas de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura.

En los últimos años, tanto a nivel de autoridades como a nivel del mercado, ha crecido la preocupación respecto a las contaminaciones microbianas a nivel mundial, por lo cual se ha preparado este Manual para enfatizar las medidas preventivas, actualizando y poniendo en contexto los principales riesgos microbianos.

Se trata de un Manual no prescriptivo y que no trata de abordar detalles específicos para ciertas realidades. Se ha favorecido que su contenido ayude a planificar medidas concretas de prevención de la contaminación microbiana.



## 2.- Principales bacterias que pueden encontrarse en productos hortofrutícolas frescos.

Existe una diversidad de microorganismos patógenos, sin embargo, según información emitida por el "Center for disease control and prevention" de Estados Unidos, aquellos más comúnmente asociados a productos hortofrutícolas frescos y que en un análisis de riesgo deben considerarse con mayor probabilidad de estar presentes, son los siguientes:

**Tabla 1.-** Principales microorganismos patógenos con incidencia en productos hortofrutícolas frescos.

Organismo	Principales fuentes de transmisión
<b>Salmonella</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Animales</li> <li>• Agua de riego contaminada</li> <li>• Personas portadoras</li> </ul>
<b>E coli O157H7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Animales</li> <li>• Agua de riego contaminada</li> <li>• Guano</li> </ul>
<b>E coli no O 157H7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Animales</li> <li>• Manipuladores</li> <li>• Agua contaminada</li> <li>• Guano</li> </ul>
<b>Cryptosporidio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua de riego contaminada</li> </ul>
<b>Listeria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia orgánica</li> <li>• Ambiente de proceso</li> <li>• Agua apozada</li> <li>• Aire</li> </ul>
<b>Norovirus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas contaminadas (incluyendo agua potable)</li> </ul>

Algunos de estos organismos poseen un alto grado de adaptabilidad a distintas condiciones. Un ejemplo de esa adaptabilidad, lo presentan las bacterias del género *Listeria*, las cuales pueden desarrollarse desde temperaturas de refrigeración, (desde 1°C) hasta 45°C.





# 3.- Identificación de riesgos microbianos y medidas preventivas en el campo.

Las frutas frescas pueden ser contaminadas con microorganismos patógenos a través de diversos mecanismos, desde el cultivo en el campo hasta el consumidor final.

A nivel de campo, la mejor prevención es la aplicación veraz de las Buenas Prácticas Agrícolas, (BPA), que se encuentran basadas principalmente en dos documentos:

- Guía de FDA para minimizar los riesgos de origen microbiano a la inocuidad y
- Código de prácticas de higiene para frutas y hortalizas frescas. (Codex de FAO CAC/RCP 53-2003).

A partir de ellos, distintas organizaciones del mercado han desarrollado sus propios estándares de BPA, con distintos niveles de detalle. Sin embargo, debe considerarse que la aplicación de las BPA reduce los riesgos a nivel de campo pero no evita que ocurra contaminación cruzada después de la cosecha.

Para dirigir adecuadamente las medidas de prevención, es importante identificar aquellos puntos donde pueda ocurrir contaminación con microorganismos patógenos a nivel de campo, siendo sus principales fuentes: agua, animales, manipuladores y superficies.

En términos generales se busca la prevención, para lo cual estas cuatro fuentes se deben considerar en detalle, como se resume en el siguiente cuadro:

Nota 1:

---

Guía de FDA para minimizar los riesgos de origen microbiano a la inocuidad. Se encuentra en: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/ProducePlantProducts/ucm188933.htm>

Código de prácticas de higiene para frutas y hortalizas frescas (Codex de FAO CAC/RCP 53-2003). Se encuentra en [https://www.google.com/url?q=http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/10200/CXP\\_053e.pdf&sa=U&ei=fOL4UsT1Ge6\\_sQSn2YKICQ&ved=0CAUQFJA&client=internal-uds-cse&usg=AFQjCnHqTW5g5pbzD3L4njJnm4kMP6DVrA](https://www.google.com/url?q=http://www.codexalimentarius.org/input/download/standards/10200/CXP_053e.pdf&sa=U&ei=fOL4UsT1Ge6_sQSn2YKICQ&ved=0CAUQFJA&client=internal-uds-cse&usg=AFQjCnHqTW5g5pbzD3L4njJnm4kMP6DVrA)

**Tabla 2.-** Medidas básicas para prevención de riesgos microbianos a nivel de campo.

Fuente	Prácticas recomendadas
<b>Agua de riego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No permitir contacto directo de agua con la parte comestible del vegetal o con el producto a cosechar.</li> <li>• No utilizarla para enfriar producto.</li> <li>• No utilizarla para enjuagar materiales de cosecha, cajas, bines etc</li> <li>• Usar agua sanitizada para prácticas tales como aplicaciones de agroquímicos, control de heladas, bajar temperatura, efectuadas con fruta en el árbol.</li> </ul>
<b>Agua de contacto con el producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda agua que tenga contacto directo con el producto debe tener condiciones microbianas equivalente a agua de calidad potable. Incluye agua utilizada en el huerto (ej control de heladas) cuando existe fruta en los árboles.</li> <li>• Hidrocooling en campo. Debe utilizar agua con un nivel de cloro tal que inhibe la presencia de patógenos. Un bajo nivel de cloro puede favorecer el desarrollo y permanencia de patógenos, (incluyendo <i>Listeria</i>), en los equipos. Se requiere aplicación de sanitizantes en especial en estanques de agua, las tuberías y las boquillas de salida del agua. La malla o rejilla que actúa como filtro para recircular el agua debe ser lavada y sanitizada a diario.</li> <li>• Se debe conocer si agua de contacto accidental (por ej. neblinas que arrastren polvo del follaje o desde mallas en el caso de coberturas) arrastra contaminantes a la fruta.</li> </ul>
<b>Manipuladores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los manipuladores debe recibir charlas en temas básicos de higiene.</li> <li>• Deben lavarse las manos después de usar los baños o manipular basura.</li> <li>• Debe existir agua de calidad potable para bebida y lavado de manos.</li> <li>• Se deben monitorear síntoma de enfermedad en las personas.</li> <li>• No deben ingresar agua o alimentos al lugar de trabajo</li> </ul>
<b>Animales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No permitir el contacto de animales ni mascotas con el producto ni con materiales o herramientas de cosecha.</li> <li>• Retirar fecas del suelo de inmediato.</li> <li>• Reducir posibilidades de contaminación desde predios vecinos destinados a la crianza de animales. Examinar periódicamente el perímetro del predio para detectar escurrimientos de desechos, cercos rotos, almacenaje de guano cercano, etc. Investigaciones recientes de Universidad de California, han demostrado que es posible encontrar <i>E coli</i> hasta a 180 metros desde la fuente. Es transportada por el aire en partículas de polvo o líquido.</li> <li>• No usar guano sin tratar como fertilizante.</li> </ul>
<b>Superficies de contacto (elementos de cosecha)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las herramientas y envases de cosecha deben estar limpios. No se deben usar en caso que se encuentren con barro o sucios.</li> <li>• Herramientas de cosecha nunca se deben apoyar sobre el suelo.</li> </ul>

Esta lista no es extensiva y debe adecuarse cada temporada al caso particular de cada predio, siguiendo los estándares de BPA que el predio haya adoptado. Cada año se debe evaluar riesgos a la inocuidad, considerando al menos estos 5 elementos.

Para ver recomendaciones de análisis microbiológicos en agua y fruta a nivel de huerto, referirse a sección 7.2.1 .

Este Manual se encuentra focalizado para packing por lo cual no se explora más en las medidas de prevención a nivel de campo. Para ello referirse a las dos publicaciones citadas en la Nota 1 o a los Protocolos certificables de BPA.

## 4.- Identificación de riesgos microbianos y medidas preventivas durante el transporte de campo a packing.

En términos generales, el principal riesgo en el transporte de campo a packing radica en una posible contaminación cruzada que puede originarse cuando un camión ha transportado carga tal como animales, tierra, o desechos, que podrían transferir contaminación a la fruta.

Algunas medidas para reducir o prevenir riesgo de contaminación son las siguientes:

- El medio de transporte debe estar limpio y seco.
- El chofer debe inspeccionar el aseo o limpieza y presencia de suciedad visible en su camión antes de comenzar el proceso de carga.
- El productor debe rechazar el uso de medios de transporte sucios.
- No se debe utilizar vehículos que anteriormente hayan transportado animales.
- Detección de vehículos sucios que comprometan la sanidad de la fruta debe ser registrada en la documentación de la recepción de fruta en el packing.



# 5.- Identificación de riesgos microbianos y medidas preventivas en packings de frutas y frigoríficos.

Existen principalmente tres microorganismos con mayor incidencia en la contaminación de productos hortofrutícolas frescos: Ellos son Salmonella, E coli y Listeria. De ellos el más difícil de monitorear, prevenir y controlar es Listeria, debido a sus características y la diversidad de condiciones que permiten que se hospede en zonas de poco o difícil acceso para la inspección y la limpieza. Las especiales características de Listeria que explican esta complejidad se resumen, en forma didáctica, en el siguiente cuadro:

## **Listeria es una bacteria bastante especial, por sus características:**

- Se encuentra normalmente y en forma natural en muchas fuentes tales como suelos y materia orgánica.
- Vive en ambientes que permanecen húmedos.
- Resiste y se desarrolla en temperatura de frigoríficos.
- Coloniza y permanece en fisuras, grietas, equipos, pisos, etc.
- Es difícil monitorearla en los ambientes productivos.
- La presencia de materia orgánica la favorece.
- Forma films o películas que resisten lavados y algunos sanitizantes.
- Por lo anterior, la contaminación cruzada es más relevante que en otras bacterias en términos de su diseminación en una instalación.

Además se debe tener en cuenta que sobrevive en un amplio rango de temperatura (-1,5 a 45° C) y de pH (desde 4,2 a 9,5).

Fuente: Food Safety Authority of Ireland 2005.

Considerando lo señalado, las medidas preventivas que se plantean en este documento, son aquellas que pudiéndose aplicar a Listeria, son suficientes para los otros microorganismos mencionados.

## 5.1.- Zonificación de áreas en packing para prevención de riesgos microbianos.

Las acciones para prevenir riesgos microbianos deben considerarse en forma separada para el exterior y para el interior del packing.

### 5.1.1.- Exterior del packing y áreas vecinas.

Es necesario analizar el entorno de las instalaciones para identificar posibles fuentes de patógenos desde actividades vecinas.

- Son condiciones de riesgo, por ejemplo, la cercanía inmediata de criaderos de animales o aves, (que generan riesgos de E coli, Salmonella), o lagunas o lecherías, (que generan riesgos de E coli, Listeria), o almacenaje de guano. Las medidas preventivas para reducir los riesgos desde esos sitios dependerán, por ejemplo, de la dirección del viento, la orientación del packing, ubicación de las puertas del packing y de las zonas de almacenaje de materias primas en relación a esas zonas de riesgos. Se recomienda analizar los flujos de personas, materias primas y materiales para alejar actividades desde las zonas de riesgo o hasta para modificar ubicación de puertas
- También son situaciones de riesgo a la higiene, la acumulación excesiva de basura orgánica en los patios del packing, inundaciones, salidas de canales, tránsito de grúas horquillas por superficies con barro, etc.

### 5.1.2.- Interior del packing.

Respecto al interior del packing, FDA (Food and Drug Administration) de Estados Unidos de América, señala que la zonificación basada en la probabilidad de contaminación al producto, es una herramienta práctica para definir zonas de muestreo microbiano. Recomendamos que cada packing aplique este análisis para identificar y focalizar actividades de prevención para cada zona.

#### **ZONA 1: Superficies de contacto con el producto**

Ejemplos: cintas, polines, tolvas, capachos, sopladores de aire, boquillas, herramientas, balanzas y otros aparatos de control de calidad.

#### **ZONA 2: Superficies sin contacto con el producto pero cercanas a él**

Ejemplos: estructuras de equipos, anclajes, unidades de refrigeración, iluminación, desagües en zona de selección y clasificación de fruta.

#### **ZONA 3: Otras áreas/materiales en la zona de manejo del producto**

Ejemplos: Tuberías de aire, teléfonos fijos, carretillas, grúas horquillas, carros, drenajes.

#### **ZONA 4: Areas fuera de la zona de manejo del producto terminado**

Ejemplos: casinos, vestidores, taller, sala de calderas, equipos de aire comprimido fuera del galpón, pasillos, área de carga de camiones, plataforma de recepción.

En esta zonificación, se considera zona 3 a tuberías, grúas, carretillas, canastillos y otros elementos portables utilizados en la zona de manejo del producto.

Se considera zona 4 a casinos, talleres, sala de máquinas, área de desechos, etc., en razón a los riesgos de contaminación cruzada.



Observe a los operadores trabajar en las líneas de selección, embalaje, etc y verifique qué partes del equipo tocan y dónde apoyan sus manos. Esas partes deben ser consideradas como superficies de contacto con el producto.

Es frecuente que algunos elementos se pasen por alto al efectuar esta clasificación, como por ejemplo:

**Elementos de contacto con el producto que a veces no son considerados como tales:**

- Equipos de Control de Calidad: Balanzas, termómetros, aparatos para muestreo, bandejas.
- Aire forzado, que se dirige hacia el producto.
- Guantes.
- Amortiguadores de caídas.
- Cubiertas de protección de equipos o de motores.
- Botones de encendido y apagado de equipos (en caso que los opere el mismo manipulador del producto).
- Mangueras de agua o aire (en caso que los opere el mismo manipulador del producto).

Otra utilidad de efectuar una zonificación es que facilita la detección de riesgos de contaminación cruzada por personas, vehículos, agua, desde un área de una planta a otra, para lo cual es recomendable que el encargado de Inocuidad de una planta trabaje con esta zonificación bajo un enfoque múltiple, por ejemplo:



- Traspasarla al plano de las instalaciones.
- Considerar elaborar el plano por “capas” que puedan superponerse en el diagrama, utilizando al menos las siguientes:
- Líneas de trabajo,
  - Flujo de producto,
  - Flujo de agua de desagüe y de desechos,
  - Flujo de grúas horquillas,
  - Flujo de personas.

El uso de estas capas permitirá visualizar fácilmente si los flujos de los materiales y personas generan riesgos de contaminación cruzada.

En el anexo 2 se encuentra un ejemplo de zonificación a partir de un diagrama de flujo típico de Kiwi.

## 5.2.- Identificación de riesgos y medidas preventivas aplicables a procesos en seco.

Listeria posee la particularidad que su colonización se facilita en lugares que permanezcan mojados por cierto período de tiempo, que es alrededor de 6 horas (United Fresh). Por tal razón, “procesos en seco” (kiwi, paltas, uva de mesa) podrían presentar menores riesgos, aun cuando las siguientes condiciones generan riesgo de microorganismos, (especialmente Listeria):

- Zonas húmedas tales como condensado sobre fruta, goteos de llaves, drenajes rebalsados).
- Condensado en las cámaras frigoríficas, debido a que gotas podrían caer sobre el producto o apozarse en el suelo. Toberas de aire y bandejas pueden acumular condensado y deben ser incluidas en los planes de limpieza y sanitización.
- No sanitizar derrames y pérdida de jugo desde desechos de fruta y situaciones similares.
- No seguir los estándares operacionales que se hayan diseñado para prevenir contaminación. Por ejemplo, mantener bandejas en el suelo.
- Contaminación cruzada, requiere la máxima atención en este tipo de procesos principalmente por el tránsito de personas, carros y grúas entre las distintas zonas. En particular el tráfico por áreas de desperdicios, retiro de desechos o en cualquier sitio donde se haya apozado agua en el exterior o interior de la sala de embalaje.



Apozamientos o escurrimientos de agua, como el que muestra la foto, son un buen sitio para favorecer el desarrollo de patógenos. Se incrementa el riesgo de contaminación cruzada cuando hay tránsito sobre el agua.

### 5.3.- Identificación de riesgos y medidas preventivas aplicables a procesos en seco y en húmedo.

Si bien cada planta posee sitios críticos específicos, en términos generales se pueden identificar cinco zonas, las que por sus características podrían presentar mayores riesgos microbianos:

- Mesa (Normalmente de polines) después del volcado de bins.
- Especialmente cuando la fruta trae condensado que mantiene húmedos los polines.
- Cepillos y polines de mesas.
- Barras de “estruje” ubicadas bajo los rodillos de secado.
- Condensaciones en Prefríos.
- Bandejas receptoras de aguas de escurrimiento y el piso bajo ellas

Sobre estas áreas es recomendable concentrar esfuerzos de vigilancia diaria en términos de limpieza y en las medidas de la higiene y sanitización adaptadas a ellas. Se debe usar una lista de verificación (ver anexo 1), inspeccionar en detalle cada una de estas áreas e incluirlas en los análisis microbiológicos de superficies.

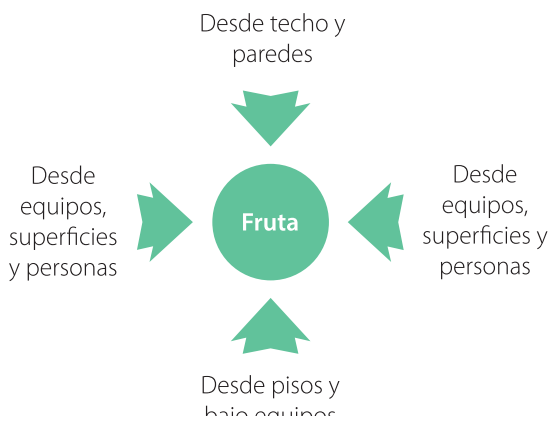
#### 5.3.1.- Medidas preventivas a nivel de materias primas.

Bins, cajas cosecheras y pallets pueden llegar al packing con barro adherido. En condiciones de falta de lavado pueden contener bacterias patógenas por lo cual se recomiendan las siguientes medidas preventivas:

- En campo, debe evitarse que bins y cajas cosechadas se embarren.
- En la recepción efectuada al producto debiese identificarse las cargas cuyos envases de cosecha y pallets vengan con barro desde el campo a fin que el encargado del manejo del producto en patio de recepción tome precauciones en el manejo de estos lotes.
- Bins y cajas cosecheras deben ser lavadas, en lo posible inmediatamente después de su uso, o bien antes de ser despachadas nuevamente a campo. Esta medida también reduce la incidencia de plagas y enfermedades.
- Para evitar contaminación cruzada es recomendable revisar los flujos de movimiento para impedir que lotes o áreas de producto embalado sean expuestos a cruces con materia prima, desechos, descartes.
- También se debe evitar el cruce del flujo de producto terminado con pallets, bins, carros, grúas, trabajadores que manipulan las materias primas, etc.

### 5.3.2.-Medidas preventivas en equipos.

En relación a los riesgos de contaminación por contacto de la fruta con los equipos, se puede ejemplificar señalando que este riesgo puede existir desde arriba (goteo desde el techo), por el centro (líneas de proceso) y por abajo (partes por debajo de los equipos, drenajes, piso, etc ).



Es importante considerar que a los microorganismos les basta con espacios diminutos para colonizar. Además, cuando cualquiera de estas zonas permanece húmeda, se facilita que *Listeria* genere mucílago o biofilm, lo que permite mayor incorporación de células bacterianas y a la vez dificulta la limpieza.

Nota 2:

Se entiende por "materia prima" a la fruta fresca que no ha entrado al área de proceso de embalaje



Equipos modernos y mantenidos en buen estado, presentan superficies lisas, sin uniones o soldaduras que puedan facilitar el hospedaje y colonización de bacterias y que además facilitan efectuar limpieza y sanitización.

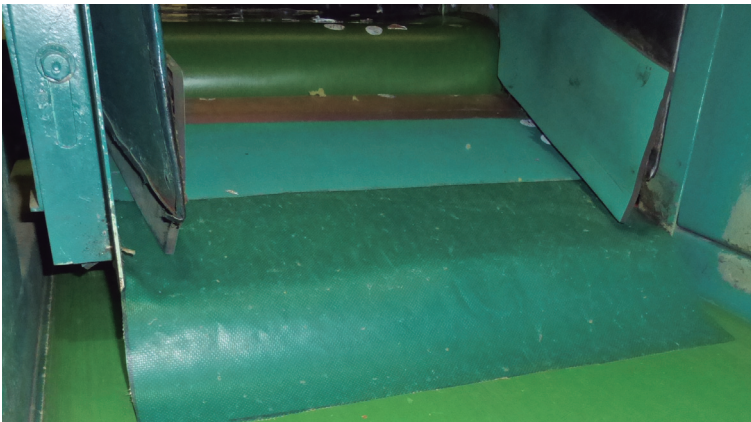
Se debe efectuar una revisión a una frecuencia determinada en cada planta, pero en muchos casos la revisión diaria permitirá evitar que se generen situaciones de riesgo. Los siguientes elementos deben ser revisados para determinar si existen condiciones de riesgo (por ejemplo, acumulación de residuos) y ser corregidos.

- Aquellas partes de los equipos donde hay uniones no selladas que atrapan humedad en forma permanente. Son ejemplos de esta situación, las uniones entre máquinas (por ejemplo el traspaso desde una cinta de transporte a una mesa de selección) o las uniones entre las máquinas y su estructura soportante.
- Todas las partes de difícil acceso para limpieza, como por ejemplo cepillos que toman contacto con el producto, poleas, todo tipo de soportes y cubiertas de protección ubicadas sobre o alrededor de motores, equipos o estanques.



Bordes irregulares de equipos y estructuras no permiten efectuar higiene y sanitización en forma adecuada. Generan espacios muertos que pueden ser colonizados por *Listeria*.

- Áreas que pueden atrapar materia orgánica como es el caso de soldaduras, uniones de cintas, cepillos, cintas de tipo malla, todas las piezas o estructuras que no sean macizas, como rieles en "T" o en "L" o en "U".
- Bandejas recolectoras de goteos.
- Presencia de condensado en las murallas y techos. El condensado nunca debe caer sobre el producto.
- Cortagotas o "estrujadores" donde los haya.
- Evaporadores, toberas de conducción de aire, humidificadores, estanques de agua.
- Equipos reparados durante la temporada, especialmente cuando se efectúan soldaduras no lisas o cuando se traslapan planchas metálicas una sobre otra.
- Equipos a los que se han agregado piezas al diseño original, como por ejemplo, la adición de esponjas y hules anti-golpes, que son adheridos o atornillados sobre el metal. En estos casos, los bordes se comienzan a desprender transformándose en una superficie que facilita la colonización de la bacteria y a la vez dificulta una adecuada higiene.



Amortiguadores de esponjas adheridos sobre los equipos crean zonas donde la acción de detergentes y sanitizantes es difícil. Es mejor desacelerar antes la velocidad de la fruta para evitar golpes.

### 5.3.3.- Medidas preventivas en equipos que utilizan agua.

En algunos procesos se usa agua en contacto directo con el producto. Cuando el agua es tratada con desinfectantes bien aplicados y controlados en forma constante, se inhibe el desarrollo de las bacterias patógenas, incluyendo *Listeria*.

Los riesgos existen cuando la concentración y tiempo de acción del desinfectante no son controlados frecuentemente y su nivel cae bajo

sus límites de acción. En ese caso es posible que se desarrollen bacterias patógenas.

Acciones sobre los siguientes dos puntos pueden minimizar los riesgos de contaminación en este tipo de equipos.

- Es de primordial importancia efectuar controles permanentes del nivel del desinfectante. A nivel mundial, buena parte de los casos de intoxicaciones con productos hortofrutícolas frescos que han sido tratados en agua, se han originado por bajo nivel de agente desinfectante en el agua, por no haber sido controlado.
- Los filtros de los equipos que poseen recirculación de agua deben ser lavados en forma diaria, pues en ellos se concentra la materia orgánica.

#### 5.3.4.- Medidas preventivas en prefríos.

La industria utiliza variados diseños de túneles de prefrío. Desde el punto de vista de inocuidad poseen en común el hecho de generar condensado que cae al piso desde los evaporadores y también se deposita sobre cortinas y puertas, escurriendo al piso. Es una situación de riesgo, específicamente de *Listeria* porque la bacteria se desarrolla incluso a 1°C.

Las medidas preventivas apuntan a:

- Incluir los prefríos en el programa de sanitización, en particular las áreas y los pisos donde cae y se acumula condensado.
- Evitar que gotas de condensado caigan sobre el producto.
- Cuando sea necesario, se debe considerar la adecuación del piso en las zonas de condensado: Debe ser liso y no poroso, con un adecuado escurrimiento a los drenes. El uso de pinturas epóxicas brillantes reduce los riesgos, pues genera una capa superficial lisa. Cuando se decida usar este tipo de pintura hay que verificar frecuentemente que no se descascare.
- Estas áreas deben ser sanitizadas frecuentemente, según las características que observe el encargado de higiene.

#### 5.3.5.- Medidas preventivas en drenajes

Los drenajes deben tener una capacidad de conducir el máximo volumen de agua eliminado por el proceso. El drenaje recolector a la salida de la planta debe tener capacidad para recibir en forma simultánea todos los

Líquidos desde las zonas de lavado, descarga de estanques, enfriadores, lavado de fruta, etc.

Rebalse frecuente de los drenajes indica que los drenajes están tapados, mal diseñados o mal construidos.

El rebalse de los drenajes facilita que las personas y equipos que transiten sobre el material rebalsado, desplieguen la contaminación a otras áreas.

Las medidas preventivas a nivel de drenajes son las siguientes:

- La superficie interna de los drenajes debe ser lisa, fácil de lavar. No deben ser dejados en cemento no afinado.
- Cepillar o pasar escobillón por los drenajes para limpiarlos es una práctica efectiva pero posee alto riesgo de contaminar otras superficies a través del propio cepillo. Estas herramientas deben guardarse separados sólo para este uso. La literatura señala que es mejor lavar los drenajes con chorros de agua a baja presión.
- Como norma general, para los drenajes y sus cubiertas debiesen utilizarse sanitizantes especialmente formulados para ese uso, entre otros, amonio cuaternario que es de buena acción contra Listeria, o algunos basados en un híbrido de peróxido de hidrógeno y compuestos de amonio cuaternario, que generan espuma que sanitiza todo el interior de los drenes.
- Cuando ocurre un rebalse de drenaje, debe bloquearse el paso de personas y grúas horquillas sobre esa zona.

### 5.3.6.- Medidas preventivas en pisos

Todos los pisos en el interior de un packing y cámaras frigoríficas deben haber sido diseñados y construídos con dos características básicas:

- Ser lisos, no porosos, para fácil limpieza y sanitización. Pisos agrietados, drenajes de superficie irregular, deben ser considerados para una pronta modificación a superficies lisas y no porosas. Al igual que en el caso de los pisos de los prefríos, el uso de pinturas epóxicas brillantes reduce los riesgos de inocuidad, pues genera una capa superficial lisa. Al usar este tipo de pintura hay que verificar frecuentemente que no se descascare.
- No deben apozar agua. Para ello lo más adecuado es proveerles de una inclinación hacia los drenajes.

Cuando ocurran rebales, la instrucción debe ser escurrir el agua, secar a la brevedad y aplicación de sanitizantes en la zona afectada. Mientras se mantenga el rebalse, se debe prohibir el paso de personas y de vehículos por esa área.

### 5.3.7.- Medidas preventivas en herramientas y materiales

Las materiales y herramientas a considerar son aquellos tales como contenedores para basura, escobillones, materiales para la limpieza y , dependiendo de cada proceso, herramientas de reparación de equipos.

Las principales medidas preventivas se focalizan en tres elementos según se señala en la siguiente tabla:

**Tabla 3.-** Medidas de higiene en herramientas y materiales.

1.- Contenedores para manejo de desechos, basura, descartes.	2.- Escobillones y otros elementos para limpieza de piso y desagües.	3.- Grúa horquilla que lleva la basura hasta el depósito final.
<b>Deben ser distintos a los utilizados para materias primas</b>	<b>No deben ser usados para otras superficies que contacten el producto.</b>	<b>Debería considerarse que este equipo sea distinto al que opera en el interior del packing.</b>
Para diferenciarlos deben ser, por ejemplo, de otro color	Deben ser de un color exclusivo para distinguirlos de elementos similares que tengan otro uso.	La grúa de packing puede sacar la basura hasta el exterior, pero el transporte de la basura hasta el depósito,(normalmente ubicado al fondo del terreno), lo debe hacer una grúa de exterior.
<b>NUNCA utilizarse para acumular fruta</b>	<b>Escobillones y otros elementos usados para piso y desagües nunca deben guardarse sobre los equipos que trabajan con la fruta</b>	
<b>Deben ser de superficie cerrada, es decir no deben tener rejillas, perforaciones etc., por donde pueda caer la basura, agua, etc.</b>	Todos los materiales para limpieza de las líneas de proceso deben ser exclusivos para ese uso y guardarse en un sitio adecuado para ellos.	
Deben lavarse, en el exterior de la sala de proceso, frecuentemente y dejarse secar antes de ingresarlos nuevamente	<b>Todos los materiales para limpieza de las líneas de proceso no deben usarse para limpiar pisos y drenajes</b>	

En negrita se identifican recomendaciones prioritarias desde el punto de vista de Inocuidad





## 6.- Optimización en lavado y sanitización.

Para prevenir problemas de Inocuidad, es necesario efectuar frecuentes inspecciones visuales del estado de la planta y un plan de monitoreo microbiológico. Esta inspección debe ser efectuada por un profesional con conocimiento práctico que le permita identificar las zonas críticas de la planta en cuanto a higiene.



Una inspección visual diaria servirá para identificar situaciones de riesgo a la inocuidad. Es necesario que la persona a cargo de estas inspecciones conozca previamente dónde inspeccionar, lo cual debe ser determinado tras un análisis de riesgo para la planta.

### 6.1.-Sanitización.

En términos prácticos, un packing debe tener un plan de limpieza y sanitización diario y un plan de sanitización mayor que, en general, se efectúa una o dos veces por semana. En ambos casos es necesario contar con un procedimiento estándar que se haya desarrollado para las características particulares de cada planta.

La asignación ideal de acciones y responsabilidades para “gerenciar la sanitización” es la siguiente:



El profesional o supervisor capacitado en higiene y sanitización debe identificar aquellos puntos que sean críticos para la sanitización y que luego pueda usar como indicadores que ella ha sido bien efectuada.

Posteriormente esta persona debe efectuar seguimiento sobre la limpieza y sanitización usando una lista de verificación similar a la que se entrega en Anexo 1.

Algunos ejemplos de puntos críticos, se identifican en la siguiente tabla:

**Tabla 4.- Puntos críticos para verificar limpieza y sanitización de un packing.**

Característica del punto crítico a verificar	Ejemplo de punto crítico
Punto estándar o patrón para verificación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una superficie de fácil limpieza e higienización, como por ejemplo una mesa de selección.</li> <li>Puntos donde anteriormente se haya encontrado algún patógeno específico.</li> </ul>
Punto de difícil limpieza y sanitización para tamaño.	Un punto muerto debajo de los equipos, que tienda a acumular materia orgánica. Por ejemplo rodillos de estruje.
Punto de probable riesgo permanente.	Canaleta o drenaje, especialmente aquella con tendencia a sufrir rebalses o que se encuentre en las rutas de tránsito.
Punto de probable riesgo variable.	Dependiendo del packing: <ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de condensado en prefríos.</li> <li>Estanques o tuberías de recirculación de agua.</li> </ul>

Este tipo de puntos son los que se deben verificar visualmente a diario y utilizar para tomar decisiones de ejecución de limpieza y sanitización a mayor escala.

### 6.1.1.-Limpieza y sanitización diaria.

Cada día se debe efectuar una limpieza y sanitización preventiva en las líneas de trabajo. Esta actividad se efectúa normalmente al término de cada turno y antes o durante el receso para almuerzo. En lo principal, las medidas de prevención a través de la limpieza deben consistir en:

- Remover todas las partes vegetales en la línea y pisos.
- Enjuague de las líneas de trabajo de contacto directo con la fruta.
- Aplicación de algún sanitizante en forma manual, normalmente en spray. El sanitizante tiene eficacia reducida donde se aplique sobre una superficie sucia. Para esta aplicación debe utilizarse algún tipo que no necesite enjuague y no genere residuos que puedan afectar a la fruta.

El éxito de esta tarea depende de:

- La remoción de todo el material vegetal y otros que existan sobre las líneas y en el piso.

- Capacitación de las personas a cargo de esta tarea.
- Correcta supervisión. Un profesional con experiencia en higiene debe revisar que esta actividad se haya efectuado en forma correcta.
- Elección de sanitizante adecuado para las condiciones de esta limpieza diaria.

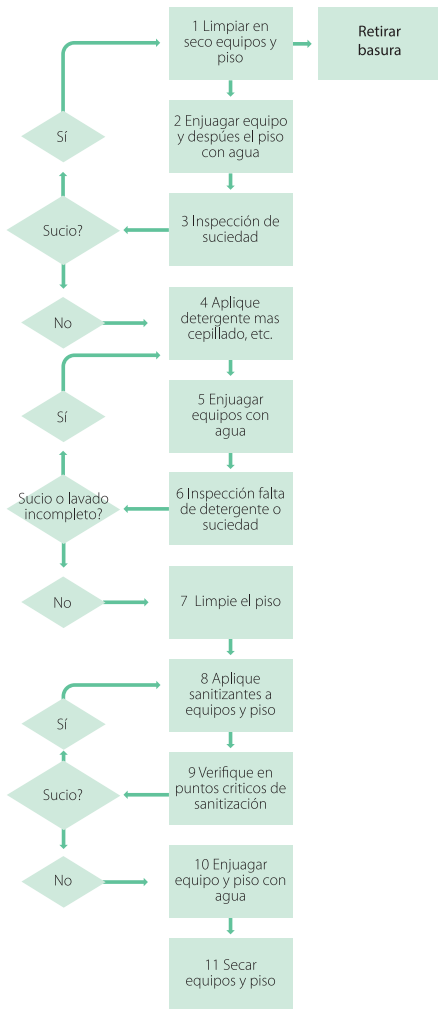
### 6.1.2.- Limpieza y sanitización mayor.

Esta actividad debe contemplar un lavado a fondo de cada uno de los equipos y piso, aplicación de detergentes para remover toda suciedad y posterior aplicación de un sanitizante. Su frecuencia varía dependiendo de cada tipo de proceso y debe ser determinada en base a algún análisis de los riesgos existentes. Esta actividad debe:

- Incluir toda la planta.
- Ser efectuada por personal entrenado. Contar con un supervisor con conocimiento para revisar la calidad de la limpieza y sanitización efectuados.
- Contar con un procedimiento estándar para la sanitización de la planta. Este procedimiento debe ser específico para cada condición:
  - Limpieza y sanitización de pisos y canaletas.
  - Limpieza y sanitización de equipos de contacto con la fruta.
  - Limpieza y sanitización de partes de difícil acceso y partes críticas.
  - Limpieza y sanitización de paredes, techos y puertas.
- Utilizar productos de aseo y sanitización adecuados a las características particulares de cada planta.

Universidad de California menciona como ejemplo de procedimiento estándar para la limpieza y sanitización, el siguiente, que hemos elaborado como un diagrama de procesos y decisiones. Fig. 1.

Fig.1 Diagrama ideal de sanitización recomendada para un packing.



**Legendas al diagrama:**

1.- Limpiar en seco.	Significa sacar a mano o con escobillas todos los restos vegetales, PLU etc que se encuentren sobre las superficies. Esto reduce la carga de suciedad a eliminar.
2.- Enjuague de los equipos.	Use agua a fin de arrastrar la mayor cantidad posible de suciedad.
3.- Inspección.	Inspeccione visualmente los equipos y pisos para retirar suciedad que no haya sido arrastrada por el enjuague.
4.- Aplique detergente.	Aplique detergente y efectúe las acciones necesarias según especifique el fabricante del producto. (cepillado, etc.)
5.-Enjuague los equipos con agua	
6.- Inspeccione.	Inspeccione visualmente los equipos para detectar áreas aún sucias o donde el detergente no haya actuado.
7.-Limpie los pisos.	Use agua y escobillones para arrastrar toda suciedad desprendida por el detergente desde los equipos.
8.- Aplique sanitizante a los equipos y los pisos.	Cambio o rotación de sanitizante es una buena práctica en tanto sean efectivos para Listeria. Puede ser necesario utilizar cepillos para asegurar la penetración del sanitizante.
9.- Verificación de post-sanitización.	Revisar puntos que han sido determinados como críticos en cuanto a limpieza. (de difícil limpieza y sanitización).
10.- Enjuague y seque los pisos.	Enjuague con agua, no a presión.
11.- Retire los materiales de limpieza.	Antes de guardarlos, lávelos con agua caliente y desinféctelos. Nunca los deposite sobre los equipos.

Nota: En caso de equipos que por razones técnicas no sea posible lavar y enjuagar con agua, (poseen partes electrónicas delicadas), se deber limpiar con métodos alternativos, por ejemplo con paños húmedos o escobillas y luego aplicar (manualmente en spray) un sanitizante que actúe en presencia de materia orgánica y que no requiera enjuague.

Otros puntos de primordial importancia a considerar en la sanitización son:

Nunca poner los equipos sobre el suelo para su lavado, (por ejemplo, cintas y polines), aunque después vayan a sanitizarse. Ponerlos sobre el suelo es someterlos a un mayor riesgo de contaminación por Listeria.

- No efectuar la limpieza entre turnos usando agua a presión. Este sistema genera pequeñas gotas de agua que salpican en todas direcciones, siendo un mecanismo de contaminación cruzada, llevando los microorganismos de una superficie a otra.
- Aquellos equipos que se desarmen para la limpieza, deben ser sanitizados de nuevo después de armados.

## 6.2.- Selección de Sanitizantes.

Seleccionar el sanitizante más adecuado a cada planta es un trabajo delicado debido a que además del costo, rapidez de acción y de la efectividad real del producto sobre los microorganismos, (efectividad que normalmente es necesario testear), es necesario considerar otras características para las cuales normalmente se debe solicitar información adicional a los proveedores. Entre los aspectos a considerar para seleccionar el sanitizante mas adecuado, se pueden mencionar entre otros, las siguientes::

**Tabla 5.- Algunas características a considerar para selección de sanitizantes.**

Características técnicas del producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espectro de acción. Amplio espectro significa que actúa sobre bacterias Gram negativas (Salmonella, E coli) y Gram positivas (Listeria).</li> <li>• Efectividad y dosis para la bacteria patógena a eliminar.</li> <li>• Limitantes que causen la inactivación del producto.</li> <li>• Condiciones de aplicación (temperatura, dureza de agua, actividad en presencia de materia orgánica, etc.).</li> <li>• Posibilidad de uso a dosis letales más altas o mayor tiempo de lo especificado para efectuar "tratamientos de shock."</li> </ul>
Legislación y mercados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acorde a legislación chilena.</li> <li>• Aceptado por FDA para uso en superficies de contacto con alimentos.</li> <li>• No genere residuos no permitidos en algún mercado.</li> <li>• No tenga efectos secundarios sobre el medio ambiente.</li> </ul>
Condiciones de uso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuado para el tipo de superficie a sanitizar. (materiales porosos, vs materiales no porosos, cepillos).</li> <li>• Buen poder penetrante.</li> <li>• Compatibilidad con otros productos.</li> <li>• Si requiere o no enjuague.</li> <li>• Efecto sobre los equipos.</li> </ul>
Personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad de uso para el personal.</li> <li>• Riesgos a los operadores.</li> </ul>

La siguiente tabla presenta características comunes de algunos sanitizantes.

**Tabla 6.-** Algunas características a considerar para selección de sanitizantes.

Sanitizante	Ade- cuado para uso general	Adecuado para Listeria y sus biofilms o películas	Observaciones
Compuestos de amonio cuaternario.	Sí	Sí	No son utilizados en plantas que procesan para Europa, pues puede generar residuos no permitidos en UE. Dosis típica: alrededor de 200 ppm. Dosis mas efectivas: 400 a 800 ppm. Mas efectivo para Listeria que compuestos de cloro. Corrosividad: mínima. Estable con agua caliente.
Acido peracético y acido peroxiacético.	Sí. Amplio espectro.	Sí	Corrosivo sobre metales blandos. Estable pero su efectividad es impactada negativamente por presencia de materia orgánica.
Hipoclorito de sodio (conocido como cloro)	Sí	Menos efectivo que amonio cuaternario.	Se desactiva rápido. No muy efectivo en esporas. Inestable en agua caliente.
Dioxido de cloro	Si	Mas efectivo que cloro. Puede penetrar biofilms.	Riesgo de corrosión a los metales.
Iodoforos	Sí	No actua sobre biofilm (Gaulin)	Mucho más estable que el cloro. Amplio espectro y acción rápida. Dosis típica: 25 ppm.
Mezclas de peróxidos y peroxyacid (PAA)	Sí	No	Uso típico hasta 75 ppm.
Dióxido de cloro +Alcohol	Sí	Acción sanitizante efectiva entre PH 5.0 -10	Generan resistencia en biofilm o películas de Listeria y en especies de Salmonella. Rápido secado, fácil aplicación sin diluir.
Ozono		Efectivo para biofilms.	Sin efecto residual. Inestable

Fuentes:

Taylor and Francis. Sanitation Best Practices. 2010

Iowa State University. Center for Food Security and Public Health. Disinfection 101 2008

Colette Gaudin et al National Centre for Environmetal Health. 2011

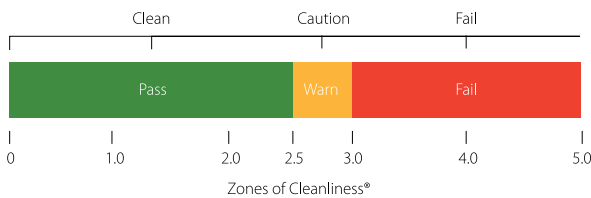
University of California. Publication 8015. 2000

## 7.- Monitoreo de sanitización.

Una tendencia creciente en Estados Unidos es utilizar equipos para el monitoreo de limpieza y sanitización, que utilizan bioluminiscencia. Estos trabajan mediante una reacción lumínica causada por el ATP presente en la materia orgánica (sean hongos, bacterias y restos de vegetales) que se encuentre sobre una superficie. Los equipos mas modernos traen una escala de resultado que indica limpio/sucio ya predefinida de fábrica, como la que se ilustra.

Estos equipos informan la presencia de suciedad sobre la superficie testeada, pero no indica el grado de contaminación bacteriana ni su presencia.

### Validate Cleaning and Sanitation



Sin embargo, en la mayor parte de las plantas la mejor forma de monitoreo es mediante la inspección visual de las instalaciones en forma integral.

Es de primera importancia efectuar esta inspección una vez terminada la sanitización, pero es recomendable efectuarla también mientras las líneas están en operación para detectar cuando los niveles de riesgos se hayan incrementado.

Esta inspección debe ser efectuada por un profesional con conocimiento y que previamente haya identificado las zonas críticas de la planta en cuanto a higiene, adaptando las pautas establecidas en este manual. Existe mayor riesgo cuando no hay una persona entrenada a cargo de efectuar inspecciones metódicas y registradas de la higiene en la planta o cuando éstas no se han efectuado con regularidad.

Para efectuar este monitoreo se puede utilizar una planilla como la que se adjunta en Anexo 1 (Lista de verificación), adaptada a las condiciones de cada packing.



## 7.1.- Análisis microbiológico.

El análisis microbiológico de superficies es un buen indicador del estado de higiene de un packing y de las líneas o equipos más críticos, permitiendo al encargado de higiene tomar decisiones informadas. Para que este análisis tenga sentido práctico, es necesario considerar varios aspectos que se analizan en las secciones siguientes. Para bacterias como E coli y Salmonella, es necesario considerar además muestras de agua del proceso.

## 7.2.- Análisis microbiológico en frutas.

### 7.2.1. Análisis microbiológico en frutas como materia prima.

En el caso de fruta como materia prima, se recomienda analizar en forma rutinaria el agua del huerto que toma contacto con el producto, para verificar E coli. Cabe señalar que según la legislación propuesta por FDA, E coli es el indicador mas adecuado para monitorear la calidad del agua.

Análisis rutinarios de Listeria en fruta no se encuentran establecidos por la legislación de FDA. Estos análisis se deben efectuar cuando se necesite información acotada a casos puntuales, para lo cual idealmente la muestra de fruta debe tomarse en el mismo huerto, verificando y registrando la ubicación de la fruta muestreada, para posteriormente analizar los resultados.

### 7.2.2. Análisis microbiológico en frutas procesadas en packing.

El análisis microbiológico en fruta procesada en el packing es una medida que difícilmente nos dará certeza respecto al estado de sanitización de una planta. Para poder inferir un resultado en ese sentido, la muestra debería incluir tan grande cantidad de fruta, que es impráctico. La legislación de FDA actualmente en trámite, establecería que el análisis de producto para determinado microorganismo debe decidirse en base a los riesgos del producto y como un medio de verificación de las medidas de control establecidas. La norma no considera el testeo de frutas como obligatorio.

Cabe señalar que cuando en una muestra de frutas ya procesada en packing se detecte Listeria spp, se debe hacer de inmediato el análisis de *Listeria monocitogenes*, si es que no ha sido informado por el laboratorio. La legislación para USA prohíbe la comercialización de productos listos para consumir (como es el caso de las frutas) con detección positiva de *Listeria monocitogenes*.

### 7.3.-Análisis microbiológico de instalaciones.

Si bien las frutas frescas serían de bajo riesgo microbiológico, el monitoreo en los puntos críticos de higiene de un packing, es recomendado tanto para verificar las condiciones del proceso de embalaje, como para verificar la efectividad de la sanitización. Los criterios que se señalan a continuación, (cuándo muestrear, dónde muestrear, frecuencia e interpretación de resultados), aunque se han desarrollado para *Listeria*, son aplicables también a *E. coli* y *Salmonella*

### 7.4.- Cuándo muestrear.

Es necesario plantearse cuál es el mejor momento para muestrear. Normalmente se consideran dos escenarios:

- a) Después de lavado y sanitización y antes de comenzar el trabajo de las líneas. Este muestreo permitiría verificar la calidad del lavado y sanitización. Si esto ha sido bien efectuado, no se debería detectar *Listeria* ni *E. coli*. Es importante identificar en forma muy cuidadosa los sitios de muestreo a fin de “desafiar” la presencia de *Listeria*. El muestreo en esta condición también dará excelente información de la calidad de santización para *E. coli* y *Salmonella*. Detección de cualquiera de estas tres bacterias, debe alertarnos para revisar el método y productos utilizados en la santinización.
- b) Durante la producción (por ejemplo después de al menos unas seis horas de trabajo). Este monitoreo permitirá verificar la condición real durante el proceso respecto de la presencia de *Listeria*, *E. coli* y *Salmonella*. El muestreo de la línea en esta condición facilita la detección de contaminantes bacterianos que se originen por contaminación cruzada tales como operadores, movimiento de productos, etc.

Se recomienda que el muestreo se repita en los mismos sitios en los distintos turnos y consolidar resultados en una planilla como la indicada en la planilla 1 (sección 7.7).

### 7.5.- Dónde muestrear.

Los puntos de muestreo deben ser seleccionados para establecer efectivamente si existe algún patógeno en el packing. No tiene sentido verificar solamente puntos de fácil sanitización. Por ello se deben considerar varios puntos de muestreo, utilizando algún criterio tal como

lo señalado en la Tabla 4, especialmente en las zonas 1 y 2. Muestras en zona 3 y 4 pueden ser menos frecuentes y sólo necesarias frente a condiciones especiales.

En el caso de E coli y Salmonella, es recomendable incluir también a agua (en forma especial aguas que se recirculen) y manipuladores en el muestreo.

## 7.6.-Frecuencia de muestreo.

La frecuencia del muestreo lo debe decidir cada planta acorde al tamaño, tipo de equipos, características del proceso, frecuencia de sanitización, etc.

Para la verificación rutinaria de la sanitización, es posible efectuar análisis de E coli y recuento total, que son los indicadores más comúnmente utilizados. El análisis para Listeria se debe utilizar sólo para efectuar seguimiento cuando el supervisor de higiene lo determine necesario o bien como verificador frente a otros análisis positivos de esa misma bacteria. United Fresh recomienda que en caso de detección positiva de Listeria se efectúen al menos cinco muestreos sucesivos en el área implicada.

Cada vez que se tome una muestra para análisis microbiológico es necesario registrar la condición del punto muestreado y la razón del muestreo. Por ejemplo, se debe registrar si el punto muestreado se encontraba sanitizado o en proceso y si la muestra es de rutina o por sospechas de problemas de higiene. Los reportes de laboratorio no indican esto y posteriormente es una información necesaria para el análisis de los resultados. Los resultados se deben analizar agrupando los de una misma condición, es decir no se debe analizar en forma conjunta muestras tomadas a líneas post sanitizado con muestras de líneas en proceso.

### **Mantenimiento de Muestras**

Si es necesario mantener las muestras antes de enviarlas a laboratorio, las condiciones de mantenimiento son refrigeración entre 0 y 4,4°C por no más de 36 horas, en un envase hermético.

Las muestras deben ser analizadas usando los métodos descritos en el Manual Analítico Bacteriológico (BAM) ed. 2011 o cualquier método equivalente en exactitud, precisión y sensibilidad que sea aceptado por FDA.

## 7.7.- Análisis de resultados.

Se recomienda analizar los resultados del laboratorio, teniendo a la vista también los resultados de análisis anteriores.

Para ello, se puede consolidar en una sola planilla todos los informes del laboratorio para las muestras tomadas a condiciones equivalentes, (no mezclar resultado de post sanitizado con resultados de línea en proceso), en forma tal que en una sola mirada se pueda verificar el estado sanitario de una planta. Un ejemplo de planilla es el siguiente:

**Planilla 1** .- Planilla para consolidar resultados microbiológicos de líneas de proceso y superficies.

	ZONA 1					ZONA 2	
Ubicación General	Mesa Vacador de bins	Línea selección Nº3	Túnel de lavado 1	Post lavado	Calibrador	Lavamanos personal Nº3	Prefrio 3
Punto de Muestreo	Polines parte inferior	Rodillo inferior de apoyo de cinta	Boquillas (muestras compuestas)	Rodillo de estruje 1	Estructura inferior	Drenaje	Piso recogida de condensado
R Total							
Coliforme							
E Coli							
Salmonella							
Listeria							
Fecha analisis							
Tipo Muestra							
Post sanitización							
En proceso							

Nota: los puntos de muestreo que aquí se señalan son sólo ejemplos. Cada planta debe determinar sus puntos específicos.

Con este tipo de planilla se facilita ver en forma gráfica el perfil de higiene de un packing y su evolución durante la temporada.

## 7.8.- Estándares.

Cada mercado o cada comprador pueden fijar sus propios estándares de medición de microorganismos en el producto por lo cual no es posible efectuar un análisis exhaustivo de los estándares que indiquen valores máximos de recuento microbiano.

Respecto de estándares para verificar la sanitización en líneas de proceso de frutas frescas, no existen normas oficiales. Como guía se ha elaborado el siguiente cuadro de valores de recuento total microbiano aceptados para superficies después de higiene y sanitización. Estos valores son solamente guías. Los límites para actuar los debe establecer cada planta según sus condiciones y procesos.

**Tabla 7.-** Guía de criterios de evaluación de sanitización de superficies utilizados en algunas industrias de alimentos.

Recuento por cm2 de superficie (en recuento total o RAM)		
	Según Environmental hygiene monitoring: a guide for health officers. Food Protection Services Provincial Health Services Authority Canada	Según European Community (2001, derogado 2005)
<b>Limpio</b>	Menos de 5 CFU por cm2(1)	Menos de 10 CFU por cm2 (2).
<b>Contaminado</b>	5 -10 CFU/cm2 (1)	
<b>Muy contaminado</b>	Sobre 10 CFU/cm2 (1)	Sobre 10 CFU por cm2 (2)

(1) aplicado a casinos

(2) para manejo de productos cárneos y avícolas

En las publicaciones consultadas existe consenso que un recuento sobre  $10^3$  CFU/cm2 acusa una superficie inaceptable para proceso de alimentos.

# 8.- Preparación de Personal.

## 8.1.- Todo el personal.

Las personas que trabajan en un packing pueden ser vectores de contaminación ya sea por estar enfermos (caso de Hepatitis A, Salmonella) o por no seguir las prácticas de higiene recomendadas (por ejemplo en caso de no lavarse las manos después de usar los baños o manipular basura, en cuyo caso podrían transmitir E coli, o por transitar por áreas sucias y húmedas, donde podrían ocasionar contaminación cruzada con Listeria)

Se debe tener un plan de capacitación y charlas frecuentes indicando al personal los principales riesgos de higiene. Para ello se pueden aprovechar los resultados de la aplicación del listado de verificación de higiene (anexo 1), haciendo ver a supervisores, jefes de cuadrilla y trabajadores, cuando corresponda, las principales debilidades detectadas en cada caso.

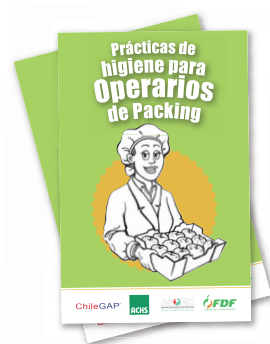
El nivel de capacitación en higiene debe estar de acuerdo al nivel de riesgos de las tareas que las personas efectúen y se debe incluir, en los aspectos generales, a las personas de mantención y operadores de grúas horquillas, en forma tal que todo el personal de un packing tenga al menos una capacitación básica en higiene.

El uso de instrucciones escritas y carteles con leyendas de prevención de higiene ayudan tanto al cumplimiento de las normas especificadas como a la supervisión.

En forma general, es recomendable que al inicio del trabajo en la temporada y luego durante el transcurso de la temporada, todas las personas sean instruidas en forma específica en higiene.

Para ello se puede utilizar el folleto editado por ASOEX y FDF que se encuentra disponible en la siguiente dirección:

[http://www.fdf.cl/biblioteca/publicaciones/2008/archivos/Manual\\_Operarios.pdf](http://www.fdf.cl/biblioteca/publicaciones/2008/archivos/Manual_Operarios.pdf)



## 8.2.- Personal especializado.

La formación de equipos de trabajo (acorde al tamaño de la empresa) en sanitización y prácticas de higiene, permitirá que las instalaciones se mantengan un menor nivel de riesgos. Para lograr estos equipos es necesario que las personas tengan acceso a capacitación de mayor grado profesional.

Este equipo, además de velar por mantener un bajo nivel de riesgos microbianos debe contribuir a la difusión interna de inocuidad e higiene en todo momento.

La Gerencia debe incluir su participación en decisiones tales como remodelaciones de planta, cambios de equipos, nuevos sitios etc, aspectos que pueden tener una incidencia negativa en el nivel de riesgos de higiene en un packing si este enfoque de los especialistas en inocuidad no es incluido.

# Anexo 1.-

## Lista de verificación de higiene y sanitización.

- Esta lista de verificación es sólo una referencia. Se recomienda elaborar una lista de verificación de higiene y sanidad específica para el packing.
- Debería ser utilizada, durante el proceso, al menos una vez por semana por el profesional responsable de higiene en la planta. También se puede usar para verificar la sanitización semanal.
- Al término de la verificación se recomienda calcular un puntaje de cumplimiento.
- El cumplimiento de higiene debe ser informado al gerente de planta.
- Se recomienda llevar una estadística semanal del estado de la higiene en la planta.

Fecha de evaluación .....

Evaluado por:.....

Item	Si	No	Observación
1			¿Está limpia la mesa o elevador post volcado de bins?
2			¿Están limpia la estructura inferior de la mesa o elevador post volcado de bins?
3			Si cae agua al piso, ¿ésta escurre a los drenajes sin apozarse?
4			¿Personas y grúas o carros no transitan sobre pozas de agua?
5			¿El sanitizante en el agua de lavado de fruta ha sido controlado en la frecuencia establecida en los procedimientos?
6			¿Según los registros, el sanitizante se encuentra siempre en los niveles establecidos?
7			¿En zonas de lavado de fruta, el estanque de agua y tuberías de recirculación se encuentran limpios?
8			¿El piso bajo el estanque de agua es fácil de limpiar y se encuentra limpio?
9			¿El piso en esta área se encuentra seco?
10			¿Los rodillos de estruje en el secado de fruta se encuentran limpios?
11			¿El piso en esta área se encuentra limpio y seco?
12			¿Si cae agua al piso, ésta escurre a los drenajes sin apozarse?
13			¿Personas y grúas o carros no transitan sobre pozas de agua?
14			¿Están limpias las cintas de selección transportadoras y superficies de los equipos?
15			¿Está limpia la estructura inferior de las cintas de selección?
16			¿El piso bajo las cintas de selección se encuentra limpio y sin fruta?
17			¿La estructura de los calibradores se encuentra limpia por debajo?
18			¿El piso bajo los calibradores se encuentra limpio, sin frutas y sin cajas?
19			¿Canaletas y drenajes se encuentran limpios?
20			¿No existe evidencia de rebales de canaletas y drenajes?
21			¿Las puertas de pre fríos se encuentran limpias por ambas caras?
			Indique la zona

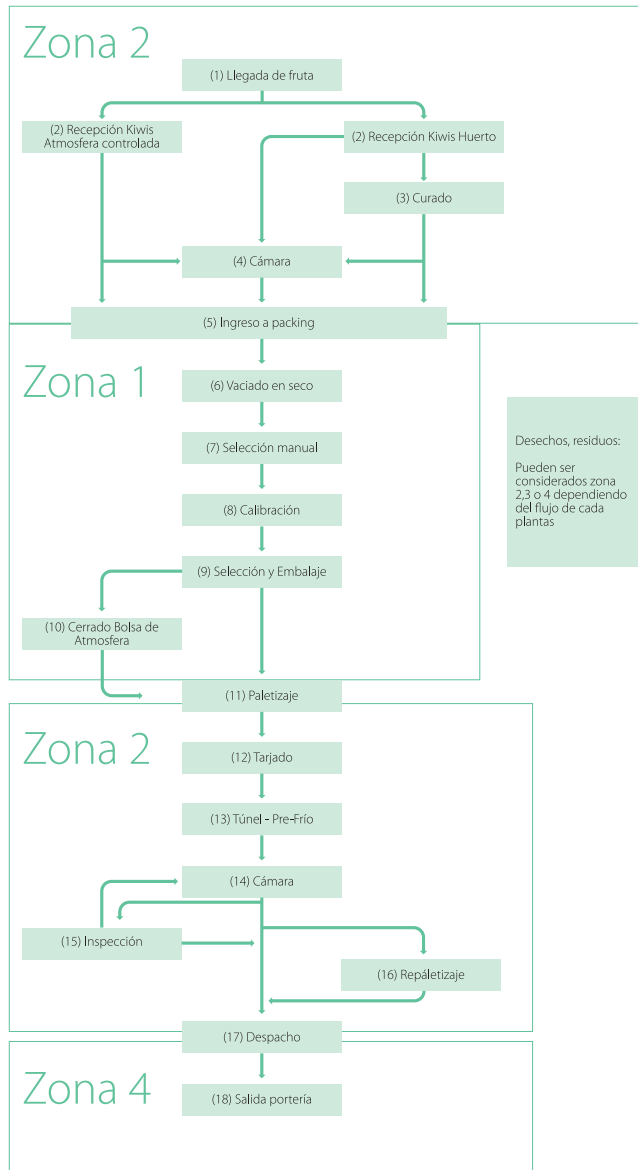


Item	Si	No	Observación
22	¿El condensado se encuentra controlado (no hay riesgos de caída sobre el producto)?		
23	¿No hay apozamientos del condensado de prefrió?		
24	¿Las grúas y personas no transitan por sobre el condensado?		
25	¿Los desechos de línea se reciben en recipientes o bins distintos a los usados en materias primas?		
26	¿Los recipientes o bins para basura son de distinta forma o color a los usados en materias primas?		
27	¿No existe evidencia de derrames desde los recipientes de basura?		
28	Señale fecha de la última sanitización		
29	¿Fue revisada?		
30	Nombre del revisor responsable		

- Con los resultados de la pregunta 1 a 27, calcule el porcentaje de cumplimiento y haga un listado de los no cumplimientos.
- Informe los resultados al Gerente de planta

## Anexo 2.-

### Ejemplo de zonificación a partir del diagrama de flujo típico de Kiwi



Se considera zona 3 a tuberías, grúas, carretillas, canastillos y otros elementos portables utilizados en la zona de manejo del producto.

Se considera zona 4 a casinos, talleres, sala de máquinas, área de desechos, etc., en razón a los riesgos de contaminación cruzada.



# Bibliografía consultada.

1. AIB. Consolidated standards for inspection food contact packing facilities. 2012.
2. Adel Makdesi. Drain Sanitation Delivers Peace of Mind Using alternative cleaning methods can eliminate biofilms. Food Quality & Safety magazine, June/July 2010.
3. Colette Gaudin et al.- Disinfectants and sanitizers for use on food contact surfaces. National Centre for Environmental Health. Canada. 2011.
4. Codex . Guidelines on the application of general principles of food hygiene to the control of *Listeria monocitogenes* in Food. CAC/GL 61 – 2007.
5. European Union: Reglamento (CE) n o 2073/2005 de la Comisión, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. Nov 2005.
6. Food Protection Services BC Centre for Disease Control Provincial Health Services Authority Canada. Environmental hygiene monitoring a guide for environmental health officers.
7. Food and Drug Administration. Federal register. Current GMP and hazard analysis and risk based preventive controls for human food. 2013. En consulta pública.
8. Food and Drug Administration.Guidnace for industry: Control of *Listeria*. Draft.
9. Felix CW. Sanitizers fail to kill bacteria in biofilms. Food Prot Rep. 1991;7(5):6.
10. Glenda Dvorak. Disinfection 101 Iowa State University. Center for Food Security and Public Health 2008.
11. GFSI Global Food Safety Conference 2014. Varias presentaciones. 2014.
12. GlobalGAP : Control Points and Compliance Criteria. V.2013.
13. Iowa State University. Center for Food Security and Public Health. Disinfection 101 2008
14. Kornacki, J. An environmental sampling approach to product risk assessment. In: Food safety magazine. March 2014.
15. NSW Government Food Authority Environmental. Swabbing: A guide to method selection and consistent technique.
16. PMA. Produce safety. Best practice guide for retailers. 2014.
17. Powitz, R. A rational approach to using and selecting hard surface disinfectants and sanitizers. In: Food Safety Magazine. Aug 2002.
18. Slade , Peter. Verification of effective Sanitation Control Strategies. In: Food Safety magazine. March 2002.
19. Taylor and Francis. Sanitation Best Practices. 2010.
20. University of California. Publication 8015. 2000.
21. United Fresh Produce Association. Guidance on environmental monitoring and control of *Listeria* for the Fresh Produce industry. 2014.

