

FRUTA DEL AGUACATE COLOMBIANO



CADENA DE SUMINISTRO Y GUÍA DE MANEJO

MANUAL DE MEJORES PRÁCTICAS

☰ TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
CÓMO USAR ESTE DOCUMENTO	4
SECCIÓN 1: PRE COSECHA – CONDICIONES DE PRODUCCIÓN	5
SECCIÓN 2: COSECHA Y TRANSPORTE A LA PLANTA DE EMPAQUE	8
• Madurez.....	9
• Cosecha.....	11
SECCIÓN 3: PLANTA DE EMPAQUE.....	14
• Área de llegada y espera.....	14
• Línea de empaque.....	15
• Vertido de frutas	15
• Lavado y secado de frutas	16
• Clasificación y calibrado de frutas	17
• Envasado de frutas	18
• Enfriamiento de frutas.....	18
» Temperatura	18
» Tasa de enfriamiento.....	19
» Humedad en túneles de enfriamiento.....	20
» Efecto del diseño de empaque.....	21
• Almacenamiento después del enfriamiento.....	21
• Ventilación en túneles de enfriamiento y cuartos de conservación de frutas	21
• General de plantas de empaque – Limpieza y sanitización.....	22
• Contenerización	22
• Administración de la calidad	24
SECCIÓN 4: LLEGADA Y MANEJO EN PRIMER DESTINO	26
SECCIÓN 5: TRANSPORTE DESPUÉS DE LA DESCARGA DEL CONTENEDOR	27
SECCIÓN 6: CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.....	28
SECCIÓN 7: RE-EMPACADORES Y MADURADORES DE FRUTAS	30
• Fruta re-empacada sin madurar.....	30
• Fruta madurada.....	30
SECCIÓN 8: VENTAS AL POR MENOR.....	33

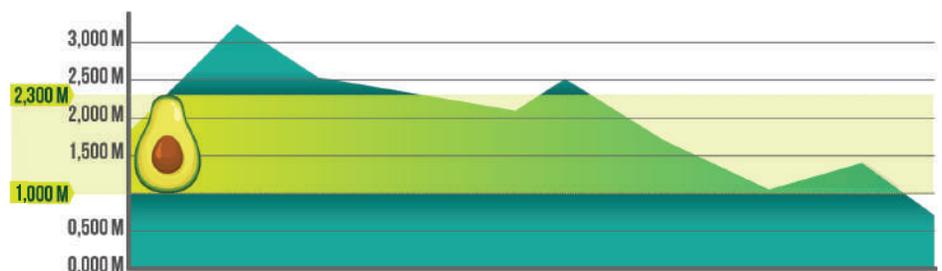


INTRODUCCIÓN

La producción y exportación de aguacates de Colombia han aumentado rápidamente en los últimos años. Como resultado de los acuerdos relacionados con los requisitos fitosanitarios, las exportaciones a los Estados Unidos (EE.UU.) han aumentado en importancia. Esto es especialmente cierto después de la modificación de las normas fitosanitarias, que hace que su cumplimiento sea más práctico.

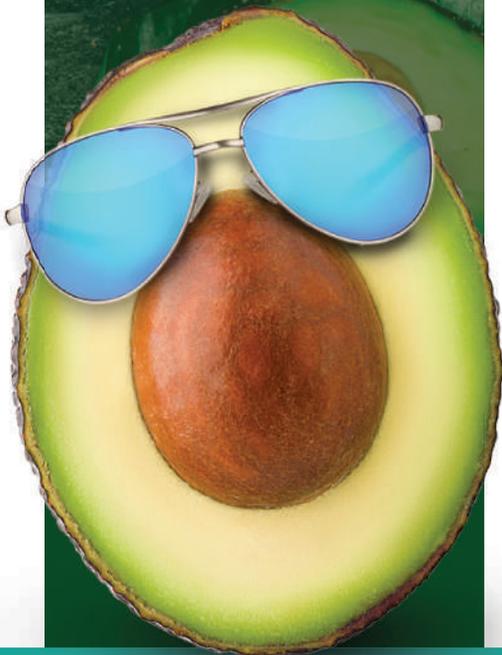
Si bien, los exportadores cuentan con protocolos para la exportación de fruta a otros destinos, las exportaciones a los EE. UU. están aumentando rápidamente desde una base baja y también requieren algunos enfoques diferentes debido a la necesidad de integrar los requisitos de diferentes mercados, así como el embalaje, transporte y distribución que difieren. Por tanto, sería útil que todos los productores, envasadores y transportistas tuvieran una serie de directrices a partir de las cuales trabajar.

Una vez que la fruta llega a EE.UU., puede tener muchos destinos diferentes y ser tratada de diversas formas dependiendo del destino final y de la cadena de distribución antes de llegar al consumidor final. La fruta también se puede mezclar con frutas de otras procedencias. Esto significa que los distintos exportadores e importadores podrían utilizar muchos protocolos diferentes. La gestión de la calidad de la fruta no comienza en el envasador, sino en el campo, a nivel de productor, y además puede verse afectada por todos los procesos a lo largo de la cadena logística. Este es un concepto importante, porque las condiciones en Colombia no son las mismas que las de otros países productores de aguacate. Hay una serie de diferencias notables.



El primero se relaciona con la altitud. Los aguacates en Colombia se cultivan a diversas altitudes que varían desde aproximadamente 1000 m.s.n.m y 2300 m.s.n.m. la cual, a través de la temperatura, afecta la tasa de crecimiento y madurez del fruto. Por lo tanto, los estándares de madurez utilizados en otros países pueden no ser aplicables.

Las condiciones climáticas, especialmente las precipitaciones, son otro factor que complica la situación. La mayoría de los aguacates se cultivan en zonas de altas precipitaciones y no se riegan. Sin embargo, el período de mayores precipitaciones también coincide con la cosecha principal de octubre a febrero. Esto puede resultar en problemas de calidad de la fruta relacionados tanto con la fisiología como con los hongos patógenos.





Una vez cosechada, la fruta debe trasladarse a la planta empacadora. La logística suele ser difícil y la condición de las carreteras es un factor importante. Debido a que hay productores tanto grandes como pequeños que suministran fruta, que puede tener una fisiología diferente debido a las condiciones de crecimiento, los empacadores deben saber cómo gestionar cada envío de fruta para lograr una calidad óptima en el destino final.

Teniendo en cuenta todos estos factores, se considera útil desarrollar procedimientos de manipulación que puedan utilizarse a lo largo de toda la cadena productiva y logística, teniendo en cuenta las condiciones únicas en las que se produce el aguacate colombiano. Estos procedimientos de manipulación pueden ser utilizados no sólo por los productores y empacadores colombianos, sino también por los importadores y distribuidores en EE.UU.



CÓMO UTILIZAR EL DOCUMENTO

Este documento no pretende reemplazar los documentos detallados que ya utilizan los empacadores y exportadores, ni los protocolos necesarios para los sistemas de gestión fitosanitaria y de calidad, como los requeridos por el USDA o los de minoristas específicos. El documento pretende enfatizar cuestiones de particular importancia para el mantenimiento de la calidad de la fruta a lo largo de toda la cadena de distribución, comenzando en el nivel de producción, para que los operadores puedan enfatizar o agregar aspectos críticos a sus propios protocolos de operaciones detallados. También ayudará a eliminar la ambigüedad, donde diferentes empresas pueden estar utilizando diferentes protocolos dentro de la misma cadena de distribución. El diseño se basa en la idea de que la calidad de la fruta comienza cuando aún está en el árbol y luego puede verse afectada por cada paso de toda la cadena de suministro, desde la cosecha hasta el consumidor final. Cada paso en la cadena de suministro debe tener en cuenta las condiciones del paso anterior, así como las condiciones esperadas más adelante, y se pueden tomar diferentes decisiones dependiendo de la situación. El documento tiene como objetivo resaltar los pasos críticos y las opciones que se pueden tomar para ayudar a los operadores a manipular la fruta colombiana de la mejor manera posible para mantener la calidad de la fruta.

Dependiendo de la experiencia y las condiciones cambiantes, las sugerencias en el documento pueden cambiar o modificarse de vez en cuando. Por lo tanto, el documento debe considerarse como un “**documento vivo**”.

PRE COSECHA CONDICIONES DE PRODUCCIÓN

La calidad de la fruta comienza en el campo. Lo mejor que pueden lograr las condiciones postcosecha es mantener la calidad en el momento de la cosecha. Por lo tanto, cuanto mejor sea la calidad de la fruta en el momento de la cosecha, mayores serán las posibilidades de que llegue fruta de buena calidad al destino final. Cuando se cosecha el fruto, se le quita su fuente de nutrición mineral, los carbohidratos provenientes de la fotosíntesis que proporcionan la energía para que las células del fruto sigan trabajando y el agua que es esencial para que las células se mantengan en buenas condiciones. Cuanto mejores sean todos estos factores en el momento de la cosecha, más tiempo permanecerá la fruta en buenas condiciones (vida útil) y mejor podrá resistir el estrés del envío a baja temperatura al mercado y el almacenamiento hasta la venta final. Muchos de estos factores pueden ser modificados por las prácticas de campo utilizadas.

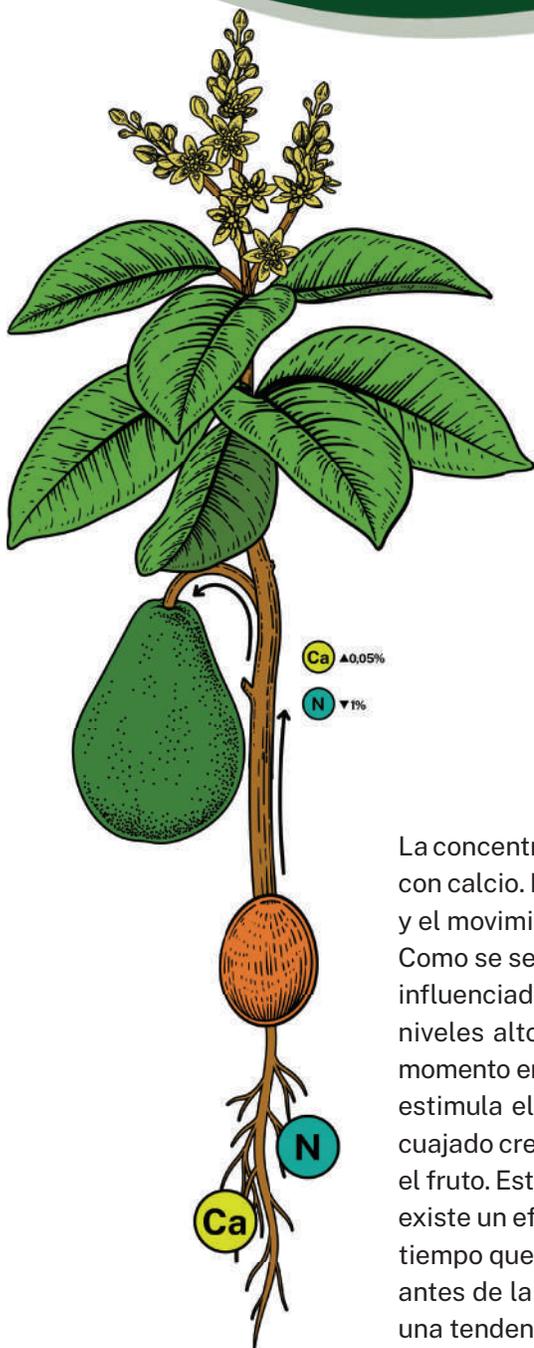


En Colombia, la mayoría de los aguacates se cultivan en zonas de precipitaciones bastante altas y no es normal utilizar riego. Por lo tanto, este aspecto no se discutirá más.



La nutrición de los árboles es de particular importancia en términos de calidad de la fruta. Si bien es importante el equilibrio correcto de todos los macro y micro nutrientes, hay dos elementos de particular importancia para la calidad de la fruta. Estos son calcio y nitrógeno.

El calcio es de considerable importancia, ya que un mayor calcio en la fruta se relaciona con frutas con mayor capacidad para resistir las condiciones posteriores a la cosecha y madurar más lentamente, lo que proporciona una mayor vida útil. Tanto los trastornos internos como los daños externos, como el daño por frío, disminuyen con altas cantidades de calcio en la fruta. El papel del calcio en la fisiología del fruto es complejo, pero se cree que, desde el punto de vista de la calidad del fruto, también existe un componente estructural relacionado con las paredes celulares. Cuando la fruta se ablanda durante la maduración, este calcio debe solubilizarse y eliminarse de las paredes celulares mediante los procesos fisiológicos que controlan la maduración. Cuanto mayor sea la cantidad de calcio, más tiempo y más lejos llegará, lo que permitirá una mejor vida útil. También existe otra función fisiológica del calcio, y es la de garantizar la estabilidad de las membranas. Esto es muy importante considerando el estrés que sufre la fruta después de la cosecha, especialmente en condiciones de envío y almacenamiento a bajas temperaturas.



La nutrición y el movimiento del calcio hacia la fruta es muy específico. El movimiento del calcio a través del árbol y hacia el fruto ocurre principalmente durante las seis semanas posteriores al cuajado, después de las cuales solo se producirán pequeños cambios. Por lo tanto, el calcio pasa a la fruta en muy poco tiempo. Esto no depende de las aplicaciones de calcio en ese momento, sino de otros factores. Es necesario considerar la nutrición con calcio en relación con estos factores. El calcio se absorbe a través de las puntas de las raíces (y por lo tanto, una buena condición de las raíces es esencial) y asciende por el árbol con el movimiento normal del agua. Luego se asigna a frutos y hojas. La asignación de calcio a la fruta, y por lo tanto el nivel en el momento de la cosecha, está considerablemente controlada por el nitrógeno y la fuerza del crecimiento de los brotes en el momento del cuajado y las seis semanas posteriores. La concentración de calcio alcanza el nivel máximo en este momento y disminuye a medida que crece la fruta. El riesgo de una mala calidad de la fruta disminuye sustancialmente si el nivel de calcio es lo suficientemente alto en el momento de la cosecha. Se ha determinado que el riesgo de trastornos internos y externos disminuye si la concentración de calcio es del 0,05% o más dentro del mes posterior a la madurez mínima para la cosecha.

La concentración de calcio en la fruta no está directamente influenciada por la nutrición con calcio. De hecho, la mayoría de los suelos tienen suficiente calcio, pero la absorción y el movimiento hacia el fruto es lo que controla la cantidad eventualmente en el fruto. Como se señaló anteriormente, la concentración de calcio en la fruta está fuertemente influenciada por el nitrógeno. El nitrógeno estimula el crecimiento de los brotes, y los niveles altos, especialmente en el momento del cuajado y del crecimiento inicial (el momento en que el fruto absorbe calcio), son especialmente problemáticos. El nitrógeno estimula el crecimiento de los brotes y un alto nivel de nitrógeno en el momento del cuajado crea una alta competencia por el calcio entre el crecimiento de nuevos brotes y el fruto. Esto suele dar como resultado una menor cantidad de calcio en la fruta. También existe un efecto directo del alto nivel de nitrógeno en la fruta de peor calidad. Al mismo tiempo que la concentración de calcio es del 0,05% o mayor aproximadamente un mes antes de la madurez mínima de la fruta, el nitrógeno debe ser inferior al 1% y mostrar una tendencia a la baja.

El estado nutricional de los árboles puede comprobarse realizando análisis de hojas y frutos y aplicando los resultados al programa de nutrición. No hay una cantidad fija de nutrición, especialmente nitrógeno, que se debe aplicar, ya que la cantidad correcta para garantizar la calidad de la fruta, así como el crecimiento adecuado del árbol y el tamaño de la cosecha, pueden variar según la edad, la condición y la carga de la cosecha del árbol. El análisis de hojas y frutos se utiliza para realizar los ajustes adecuados en el programa de nutrición. Se considera que un nivel de nitrógeno foliar inferior al 3% y preferiblemente aproximadamente el 2,3% en hojas de 6 a 7 meses de crecimiento es óptimo.

Es necesario un equilibrio correcto entre el crecimiento de los árboles y el número de frutos para garantizar una nutrición adecuada de los árboles y los frutos, así como regular el tamaño de la copa de los árboles, en la medida de lo posible, regulará los años de cosecha altos y bajos. Algunos factores como el clima no se pueden controlar, pero además de una nutrición correcta, es necesario un programa de poda regular. Esto asegurará suficiente luz solar para la fotosíntesis y el desarrollo de las flores. Las áreas sombreadas generalmente no producen buena floración y cuajado de frutos, lo que afecta el rendimiento, la proporción brotes:frutos y la calidad de los frutos.



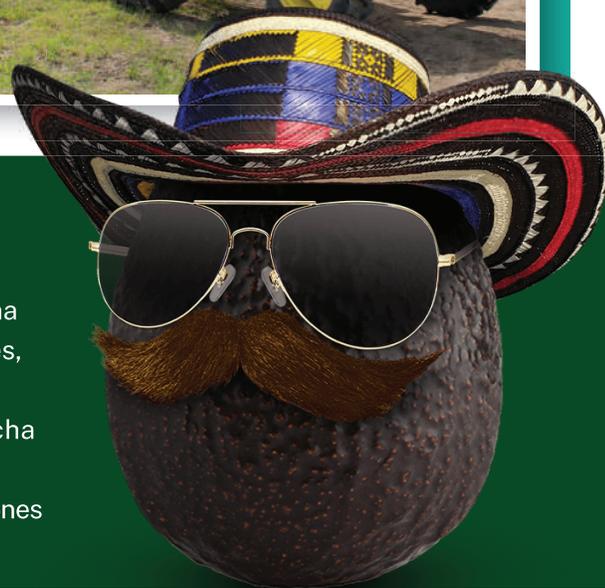
Un factor de considerable importancia en Colombia es el del manejo de enfermedades, especialmente las fúngicas. Debido a las abundantes precipitaciones, especialmente justo antes o durante la primera parte del período principal de cosecha, el potencial de enfermedades postcosecha como la antracnosis y la pudrición del extremo del tallo es alto. Puede ser aconsejable un programa de aspersion previo a la cosecha. Se sabe que hay presencia de enfermedades de las raíces, especialmente *Phytophthora cinamomi*. También se recomienda gestionar el problema, ya que una mala condición de las raíces afectará el rendimiento y la calidad de la fruta.

El control y la inspección de plagas son particularmente importantes. La exportación a EE.UU. depende de que cada sitio de huerto esté registrado y cumpla con los requisitos fitosanitarios del USDA. Las regulaciones se basan en un enfoque sistémico para garantizar que se evite que se encuentren plagas cuarentenarias (especialmente barrenadores de árboles y frutos) en cualquier envío. Esto comienza en el campo y sus alrededores. Las inspecciones periódicas son esenciales.



ACCIONES RELEVANTES – PRE COSECHA

- Manejar la nutrición para asegurar que el calcio de la fruta sea $>0.05\%$ y el nitrógeno sea $<1\%$ un mes antes de la madurez mínima
- Asegurar un buen equilibrio entre el crecimiento de frutos y brotes, especialmente durante el desarrollo temprano de los frutos
- Manejar enfermedades para controlar enfermedades poscosecha y de raíces
- Garantizar que las inspecciones de plagas cumplan con las regulaciones fitosanitarias del USDA



COSECHA Y TRANSPORTE A LA PLANTA DE EMPAQUE

La operación de cosecha en relación con la calidad final del fruto es complicada en Colombia. Como se describirá más adelante, un plan de cosecha cuidadosamente integrado entre el productor y el empacador es esencial para optimizar la calidad de la fruta en el mercado. Esto se debe a que el empacador (y de hecho también el comercializador) necesita conocer los factores que afectan la calidad de la fruta en cada envío recibido en la planta empacadora. La sección anterior analizó factores como el contenido de calcio y nitrógeno en la fruta. Además, existen factores importantes de la madurez del fruto y otras condiciones del árbol. Si bien estos son fáciles de obtener en grandes organizaciones que producen y empaican, no es tan fácil en el caso de muchos productores pequeños y medianos que no tienen sus propias plantas empacadoras. Hay muchas situaciones de este tipo en Colombia.

Sin embargo, es muy útil que las plantas empacadoras trabajen en conjunto con los productores para conocer las características de un sitio de producción en particular. Esto ayudará considerablemente a determinar la calidad potencial de la fruta y el perfil de riesgo de la fruta por defectos de calidad como daños por frío, pulpa gris, pudrición del extremo del tallo y antracnosis. Al conocer el potencial de calidad y los factores de riesgo, la planta empacadora puede decidir mejor las condiciones de enfriamiento y envío más adecuadas, así como a qué mercados debe enviarse la fruta. Muchas plantas empacadoras empaican para diferentes mercados, lo que requiere diferentes tiempos y condiciones de envío, y la fruta destinada a los EE. UU. deberá incluirse en el perfil de riesgo total de toda la fruta a todos los destinos.

Como se señaló anteriormente, un análisis del contenido mineral de la fruta, especialmente calcio y nitrógeno, es muy útil para predecir el riesgo de defectos de calidad, especialmente daños por frío y pulpa gris. También pueden ser un indicador de la vida útil y la fisiología de la maduración, y aunque no se conocen valores específicos de nitrógeno y calcio, existe buena evidencia de que la progresión de hongos patógenos como los que causan antracnosis y pudrición del extremo del tallo (pudrición peduncular) también puede verse afectada. Sería una buena idea realizar un análisis desde principios de temporada hasta el momento de la recolección, para ver las tendencias en los cambios, así como los niveles reales. Sin embargo, se aconseja un análisis de cada huerto al menos un mes antes de la madurez mínima. Niveles de nitrógeno inferiores al 1% y que muestren una tendencia decreciente, más calcio del 0,05% o más, indicarían fruta de buena calidad. Estos factores pueden incluirse en los planes de comercialización y distribución de la empacadora, con mayor riesgo de que la fruta vaya a mercados más cercanos, períodos cortos de almacenamiento o servicios de alimentos donde la fruta debe madurar y usarse en un corto período de tiempo. Cuando sea posible, las plantas empacadoras también deben utilizar el historial conocido de la sección que se va a cosechar, para ayudar a planificar el empaque, el enfriamiento y el envío.



MADUREZ

La madurez del fruto generalmente se determina midiendo la materia seca. El requisito legal para la venta de aguacate en Estados Unidos es un mínimo del 21,8%. Este es el nivel que se considera necesario para que el fruto madure con normalidad. Sin embargo, el uso de materia seca para determinar la madurez es un método indirecto, basado en el hecho de que existe una relación conocida entre la acumulación de aceite y la materia seca. Se considera que la acumulación de aceite tiene una relación más estrecha con la madurez fisiológica, pero es mucho más difícil de medir. La tasa de acumulación de aceite también difiere según el clima (especialmente la temperatura, la luz solar y las precipitaciones). Son especialmente importantes las diferencias de altitud a las que se cultiva el aguacate en Colombia y el efecto que esto tiene en el clima. El trabajo realizado en Colombia mostró diferencias considerables en la acumulación de aceite y la relación con la materia seca en diferentes sitios de producción. Este trabajo demostró que un 21,8% de materia seca era inadecuado para asegurar la correcta maduración de los frutos de todas las zonas, y algunas requerían una materia seca considerablemente mayor. Por lo tanto, se recomienda encarecidamente utilizar una materia seca del 23% como estándar mínimo para garantizar una correcta maduración. Esto se ha hecho en varios otros países, y es esencial que Colombia asegure fruta de buena calidad en el mercado para poder competir.



Al considerar la determinación de la madurez de la fruta, es necesario recordar que la prueba se realiza a partir de una muestra de muy pocas frutas. Por lo tanto, es necesario intentar garantizar que la muestra de prueba sea lo más representativa posible de la fruta del árbol. Además, debido a que la prueba se basa en medir la cantidad de agua en una muestra, es muy fácil inducir errores si no se tiene mucho cuidado al utilizar la técnica estándar y, por lo tanto, sobreestimar la materia seca.

Los detalles del método recomendado para la determinación de materia seca son los siguientes:

Este procedimiento debe usarse para todas las frutas, incluida la determinación de la materia seca de la fruta en el campo o después de su llegada a la planta empacadora, e incluye todos los tamaños.

Tamaño de la muestra:

- Para muestreo de huertos, tomar al menos una muestra por cada 10 hectáreas.
- Para la planta empacadora, tomar al menos una muestra de cada grupo de fruta entregada y tomar muestras adicionales si el campo o productor es diferente.
- Cada muestra está compuesta por 5 aguacates, y para cada fruto de la muestra se debe realizar la determinación de MS por separado.

Preparación de submuestras:

- Cortar cada fruto en cuartos, primero por la mitad de arriba hacia abajo (pedúnculo hacia el borde distal), luego cortar nuevamente en la misma dirección para obtener el cuarto.
- Seleccione una cuarta parte y pele la fruta.
- Cortar la fruta con un cuchillo o pelador para obtener aproximadamente 10 g de fruta.

- Pesar la muestra para obtener el peso inicial. NOTA: Es esencial que el peso se registre lo más rápido posible después del corte, ya que las rodajas de fruta pierden agua rápidamente, lo que creará imprecisión en la determinación de la materia seca.
- Después de registrar el peso inicial, secar la fruta en un horno microondas hasta peso constante. Asegúrese de que la muestra no se queme. El tiempo necesario dependerá de la potencia del horno y del número de muestras que se sequen al mismo tiempo.
- Registre el peso seco de la muestra y calcule el % de Materia Seca (Peso fresco/ peso seco) X 100



Cada fruta dentro de una muestra debe analizarse por separado. Se sugiere encarecidamente que el promedio de cada muestra de 5 frutos sea del 23% o más, y que ningún fruto sea inferior al 21,8% para la decisión de cosechar.

Si bien se requiere un mínimo de materia seca para la cosecha por motivos legales y de calidad, también se debe considerar un máximo. Cuanto mayor sea la materia seca, más probable será que se produzcan trastornos poscosecha, como pulpa gris, vida útil corta y posiblemente un mayor desarrollo de antracnosis. Cuando sea posible, se sugiere un máximo de materia seca del 30%. Las empresas comercializadoras deben tener en cuenta estos factores al decidir la relación entre riesgo y recompensa para la cosecha temprana y tardía.

El conocimiento de la materia seca es importante no sólo para los requisitos legales sino también para que la planta empacadora tome las decisiones correctas en cuanto a temperatura de enfriamiento y envío, así como a qué mercado se adapta mejor la fruta. Esto es particularmente importante cuando una planta empacadora empaqueta para varios productores diferentes que pueden tener diferentes características de fruta.

Para que las pruebas de materia seca de frutas sean efectivas, se sugieren los siguientes protocolos:

- Las pruebas de materia seca deben realizarse unas semanas antes de planificar la cosecha, para que se pueda realizar una buena planificación. Es útil que una planta empacadora conozca la madurez de antemano y también se encargue de empacar la mayor cantidad posible de fruta con una madurez similar. Esto es especialmente importante para las plantas empacadoras que empaquetan para múltiples productores. Es útil intentar, lo mejor posible, no tener frutas con madurez mixta dentro de una caja, pallet o envío. Las características de maduración serán diferentes, y las maduraciones mixtas darán como resultado una maduración en forma de tablero de ajedrez dentro de una caja, y crearán grandes dificultades para la elección correcta del enfriamiento, así como para los maduradores de frutas, reenvasadores y dentro del sector minorista.
- Se sugiere muestrear al menos 5 frutos por bloque de 10 ha con la misma edad y condición del árbol. Las frutas deben tomarse del lado de los árboles con mayor sombra y representan la variedad de tamaños que se van a recolectar.
- Las frutas deben llevarse a las instalaciones de prueba lo antes posible y no deben dejarse en un vehículo caliente por ningún tiempo. Las frutas pierden agua después de la recolección y cuanto más tiempo se deje la fruta antes de realizar la prueba, más se verán afectados los resultados.
- La decisión de cosechar sólo debe tomarse una vez que el promedio de las 5 frutas por muestra de 10 ha sea aceptable para la exportación. Si bien el requisito legal para la fruta en EE. UU. es del 21,8%, los empacadores y comercializadores de muchos países consideran que la madurez mínima para la fruta Hass es del 23% de materia seca y, como se explicó anteriormente, para la fruta colombiana esto puede ser particularmente importante. Además, se sugiere que ningún fruto de la muestra tenga menos de 21,8% de materia seca. Si ese es el caso, la decisión de cosechar debe retrasarse una semana y luego repetirse la prueba.

- También se deben realizar pruebas una vez que la fruta llega a la planta empacadora, para que la planta esté segura de que la fruta tiene una madurez aceptable, así como para planificar las temperaturas de enfriamiento y envío
- Seleccionar 5 frutas de cada tamaño representado en el bloque, huerto o consignación luego de su llegada desde el campo a la planta empacadora. Es importante considerar por separado los diferentes tamaños, porque puede haber una gran diferencia en materia seca entre frutos pequeños y grandes, especialmente al comienzo de la temporada.
- Utilice el método de microondas para medir la humedad de la fruta. [Ver detalles arriba.](#)

COSECHA

Una vez que la fruta tenga una madurez aceptable según lo determinado por la materia seca, se puede comenzar la cosecha. La cosecha es la primera parte del proceso logístico de la fruta, y los errores o el manejo brusco que causan daños a la fruta tendrán graves consecuencias para la calidad más adelante en la cadena. La empresa empacadora necesita ayudar a planificar qué fruta se va a cosechar y de qué campos

Para facilitar la decisión sobre los protocolos de enfriamiento y hacer coincidir la fruta con los mercados óptimos para una fruta en particular, así como agrupar la fruta en la medida de lo posible en envíos finales de características y calidad similares, la planta empacadora debe planificar cuidadosamente qué campos y el tamaño de la fruta (si se va a realizar una recolección selectiva) deben cosecharse para su entrega a la planta empacadora. Esto es especialmente importante si la planta empacadora envasa para muchos productores pequeños y medianos. El destino final de la fruta, especialmente si la fruta va a madurar antes de su venta o procesamiento, debe recibir fruta de características y calidad similares en cada envío



La rugosidad de la piel del fruto de Hass puede variar según la edad del árbol y las condiciones climáticas. Cuanto más áspera es la piel, más se pueden dañar las lenticelas durante la recolección y el procesamiento. Cualquier lenticela dañada hará que las células alrededor de la lenticela pierdan agua, mueran y sea más probable que se vean como pequeños puntos negros o incluso se desarrollen más y se vuelvan más extensas durante el enfriamiento y el envío, y pueden considerarse daños por frío. Esto dará lugar a que el mercado considere que dicha fruta tiene defectos de calidad externos. Se ha observado que la fruta colombiana es susceptible a este trastorno. Por lo tanto, es necesario implementar procedimientos para disminuir la magnitud del daño. También es posible que los hongos que causan la antracnosis se desarrollen más fácilmente en dichos puntos dañados. La fruta debe manipularse con mucho cuidado durante la cosecha y los trabajadores deben recibir capacitación específica para saber que sus acciones son muy importantes. Es posible que los daños no se vean en el campo, por lo que los trabajadores deben ser conscientes de lo importante que es manipular la fruta con cuidado. Los equipos de recolección deben recibir capacitación antes del inicio de la temporada principal de cosecha y si se unen nuevos miembros a los equipos. La fruta colombiana también se puede cosechar durante la temporada de lluvias. La fruta tenderá a ser más dura y será más probable que se dañe. Esto es especialmente cierto si la fruta está mojada cuando se cosecha. Siempre que sea posible, la fruta no debe cosecharse bajo la lluvia o preferiblemente cuando aún esté húmeda. El daño de las lenticelas y los puntos negros más grandes son uno de los defectos observados en muchos mercados. Los frutos que se originan a partir de una flor separada del período de floración principal (a veces denominada “flora traviesa”) parecen ser especialmente susceptibles al daño de las lenticelas y al desarrollo de manchas negras. Para disminuir el daño potencial durante la cosecha, se deben tomar las siguientes acciones:

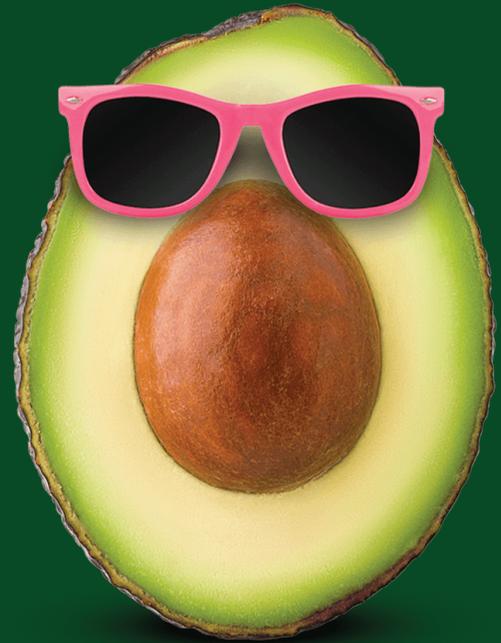
- Capacitar a los equipos de recolección antes de la temporada de cosecha principal y realizar un seguimiento con recordatorios durante la temporada de cosecha.
- Trate de no recoger fruta mojada o durante la lluvia.
- Establezca tareas de recolección realistas para que los trabajadores puedan cuidar lo suficiente la fruta y no manipularla demasiado rápido.
- Los supervisores deben controlar periódicamente el proceso de recolección y tomar muestras de control para comprobar el estado de la fruta.
- Las tijeras de recolección deben desinfectarse periódicamente para disminuir la incidencia de pudrición del extremo del tallo (pudrición peduncular). Además, es importante que la fruta se corte y no se rompa. La fruta arrancada rápidamente tiene muchas más posibilidades de desarrollar pudrición del extremo del tallo.
- La fruta debe colocarse con cuidado en contenedores o cajas de campo. La fruta se magullará o dañará fácilmente si se deja caer en los contenedores o cajas.
- Si bien se pueden utilizar contenedores de campo grandes y cajas de recolección más pequeñas, existe cierta evidencia de que los contenedores de campo más llenos pueden provocar más magulladuras en la fruta y daños en las lenticelas si las condiciones del camino hacia la planta empacadora son malas. Esto es especialmente cierto si la fruta está muy dura (turgente) debido a la lluvia y al clima frío.
- Mantenga los contenedores de campo o cajas de recolección a la sombra hasta que la fruta pueda ser transportada a la planta empacadora. Esto debe ser lo antes posible, a menos que haga frío o esté húmedo, cuando quizás sea mejor dejar que la fruta espere unas horas para que pierda algo de turgencia y sea menos probable que se dañe durante el transporte. De acuerdo con las regulaciones fitosanitarias de EE. UU., la fruta debe trasladarse a la planta empacadora dentro de las 3 horas posteriores a la cosecha o debe protegerse de la infestación de moscas de la fruta.

Es importante que, debido a las normas fitosanitarias para frutas con destino a EE.UU., cualquier fruta que se encuentre en el suelo no debe colocarse en los contenedores o cajas de recolección, debiendo ser destruida por separado. También es necesario un saneamiento constante del huerto y retirar los frutos caídos al menos cada 7 días



ACCIONES RELEVANTES – COSECHA Y TRANSPORTE A PLANTA DE EMPAQUE

- Asegurar suficiente madurez de la fruta antes de comenzar la cosecha
- Preferiblemente utilizar un promedio de muestra de 23% de materia seca como base para la madurez
- Coseche únicamente si todas las frutas en una muestra de 5 frutas por 10 ha, cada una medida por separado, tienen más de 21,5% de materia seca
- Para determinar la materia seca, es muy importante pesar la fruta inmediatamente después de cortar la muestra
- Asegúrese de recolectar con mucho cuidado para disminuir la posibilidad de dañar las lenticelas
- Esterilice las tijeras de recolección entre los árboles y nunca los arranque para disminuir el riesgo de pudrición del extremo del tallo
- Preferiblemente no cosechar bajo lluvia o si la fruta está mojada
- Considere no llenar los contenedores de recolección si el riesgo de daño a las lenticelas es alto (especialmente si hace frío y está húmedo)
- Mantenga la fruta lo más fresca posible y transpórtela a la planta empacadora lo más rápido posible, excepto si el peligro de daño a las lenticelas es alto. Luego, primero deje reposar la fruta durante unas horas, pero no más de 3 horas o debe protegerse de la infestación de moscas de la fruta



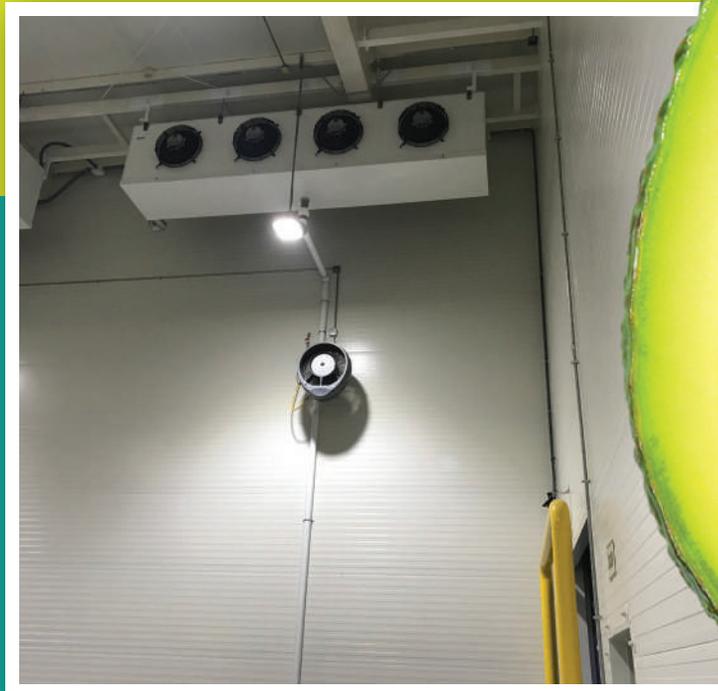
PLANTA DE EMPAQUE



ÁREA DE LLEGADA Y ESPERA

Toda la planta empacadora, incluyendo el área de almacenamiento de llegada de fruta, debe, de acuerdo con las normas fitosanitarias de Estados Unidos, ser una estructura excluyente de insectos.

El área de llegada de fruta y la sala de espera deben estar preferiblemente refrigeradas, con una temperatura de la habitación entre 10°C y 15°C (50°F y 59°F). Es aún más ventajoso si la habitación está humidificada. Esto disminuye la pérdida de agua de la fruta y ayuda a limitar los efectos del daño de las lenticelas que pueden haber ocurrido entre la cosecha y la llegada a la planta empacadora. Disminuir la temperatura al nivel indicado también ayudará a aclimatar la fruta a la temperatura de enfriamiento posterior a la temperatura de envío y aumentará la eficiencia del enfriamiento.



Si el área de espera no está enfriada, al menos debería tener ventiladores para mover el aire y crear algo de enfriamiento.

La fruta de exportación se debe trasladar a la zona de procesamiento y envasado lo antes posible. Las regulaciones fitosanitarias de EE. UU. exigen que la fruta se empaquete dentro de las 24 horas posteriores a la cosecha y, desde el punto de vista de la fisiología (y la calidad) de la fruta, la fruta debe empacarse y enfriarse a la temperatura de envío mucho antes. Esto se discutirá más detalladamente en la sección de enfriamiento.

LÍNEA DE EMPAQUE

Después de la cosecha y el transporte a la planta empacadora, ciertas secciones de la línea de empaque son potencialmente las más dañinas para la fruta y provocan daños considerables en las lenticelas. Es aconsejable comprobar la línea de envasado para detectar posibles puntos de daño (especialmente lenticelas) antes de la temporada principal de envasado, así como periódicamente durante la temporada de empaque. Cada sección de la línea de embalaje debe comprobarse por separado. Se deben tomar muestras de fruta y revisarlas especialmente para detectar daños en lenticelas, después de cada una de las secciones de vertido de fruta a la línea, sección de lavado, sección de secado, clasificación y etiquetado, calibrado y empaque. Las secciones donde las frutas chocan y posiblemente se rozan entre sí, caen sobre las correas o se cepillan son áreas especialmente a revisar.

VERTIDO DE FRUTAS

La fruta se puede descargar en la línea de empaque desde los contenedores de campo o las cajas de recolección usando un vertedero seco o un vertedero con agua. Si bien el vertido en seco es el más fácil de operar, existe la mayor posibilidad de dañar la fruta. Las frutas que caen unas sobre otras o se froten entre sí antes de pasar a un elevador o cinta antes de pasar al área de lavado, es la causa más común de daño en esta área. El control cuidadoso de la tasa de descarga de fruta es fundamental para evitar que haya exceso de fruta en el área de descarga y que se froten entre sí. El control de la tasa de vertido (para vertido seco y húmedo) también es fundamental para gestionar el volumen de fruta que avanza hacia la línea de envasado. Cabe destacar la capacidad de los envasadores de envasar el volumen de fruta que llega a los puntos de envasado. Si llega demasiada fruta a los puntos de empaque, es posible que no haya otra opción que retirar la fruta de los puntos de empaque y reemplazarla en un punto anterior de la línea. Esta manipulación adicional de la fruta seguramente causará más daños a las lenticelas.



El vertido en agua es considerablemente mejor que el vertido en seco, ya que se evita en gran medida que las frutas se magullen y froten entre sí en el punto de vertido. Sin embargo, si se utiliza un vertedero de agua, es fundamental que el agua se limpie a través de un sistema de filtración para eliminar la suciedad, además de incluir un desinfectante para evitar la acumulación de patógenos postcosecha. El desinfectante habitual es el cloro, mantenido en una concentración de 50 ppm de dióxido de cloro o de 100 a 150 ppm de hipoclorito de calcio a un pH de 6 a 8. El cloro activo, especialmente si se utiliza hipoclorito de calcio, puede desactivarse rápidamente por la suciedad de la fruta. y debe revisarse periódicamente durante el día. También se puede recurrir al uso de un vertedero de agua para enfriar parcialmente la fruta mediante hidroenfriamiento. Enfriar la fruta aumenta ligeramente la eficiencia del enfriamiento posterior y tiene un efecto fisiológico y de calidad beneficioso al disminuir antes la temperatura de la fruta. Se sugiere una temperatura del agua de 4°C a 6°C (39°F a 43°F).

LAVADO Y SECADO DE FRUTAS

La sección de lavado y secado es la que tiene más probabilidades de causar daños a la fruta, especialmente a las lenticelas, en toda la línea de envasado. La principal causa del daño es el uso de cepillos. Se sugiere utilizar el mínimo número de cepillos necesarios para limpiar la fruta y que sean lo más suaves posible. Se puede considerar una unidad de lavado a alta presión que utilice una presión operativa de 100 a 250 psi como alternativa a los cepillos. Si la fruta requiere una limpieza considerable, por ejemplo, de residuos de pulverización, también se puede aplicar un detergente, seguido de un enjuague adicional con agua. Sin embargo, el detergente puede eliminar parte de la cera natural de la fruta, lo que puede aumentar la pérdida de agua posterior y posiblemente disminuir la calidad de la fruta. En este punto de la línea de lavado debe incluirse un agente desinfectante para frutas. Esto es importante desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, pero también es necesario como parte de una estrategia de gestión de enfermedades postcosecha. Esto es particularmente importante para la fruta colombiana debido al alto potencial de enfermedades postcosecha causadas por antracnosis e infecciones por hongos de pudrición del extremo del tallo en las zonas de altas precipitaciones. A menudo se utiliza ácido peroxiacético (PAA), en una concentración de 100 a 150 ppm. Hay varios proveedores de este producto y las concentraciones de ingredientes activos difieren. Es necesario tener cuidado de ajustar las concentraciones dependiendo de la fuente del producto. También existen otros productos antimicrobianos suministrados por varias empresas. Los fungicidas adicionales pueden ser un problema, ya que mercados como el de la UE ya no permiten ciertos fungicidas y, si se usan en una línea de envasado, puede ser muy difícil eliminarlos y prevenir la contaminación. Como gran parte de la cosecha colombiana se exporta a mercados distintos de Estados Unidos, esto es motivo de especial preocupación.

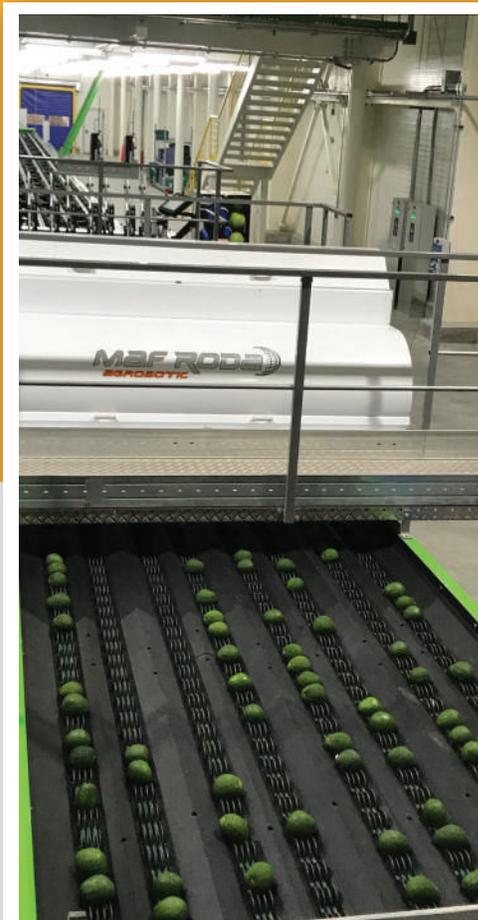
Después del lavado de la fruta y del tratamiento antifúngico, es necesario secar la fruta. La unidad de secado estándar utiliza secado con aire caliente a una temperatura de 35°C a 40°C (95 a 104°F). Además, se utilizan cepillos para ayudar a eliminar el agua. Esta sección también tiene un alto potencial de causar daño a las lenticelas. Se deben utilizar el menor número posible de cepillos y lo más suaves posible. Una alternativa es utilizar una cuchilla de aire para secar, ya que esto puede eliminar la mayoría, si no todos, los cepillos de esta sección. Tenga en cuenta que una cuchilla de aire debe configurarse específicamente para secar frutas y no es un soplador de aire de gran volumen.



CLASIFICACIÓN Y CALIBRADO DE FRUTAS

Los procesos utilizados para la clasificación de la fruta (manual, óptica o una combinación) y el calibrado, que normalmente se realiza por peso, no suponen un alto riesgo para la calidad de la fruta. Sin embargo, las líneas de empaque a menudo tienen cintas que terminan en que la fruta caiga a un nivel inferior o que la unidad calibradora deje caer la fruta sobre una cinta relacionada con ese tamaño particular para transportarla a la estación de empaque. Todas estas son zonas de daño potencial que deben comprobarse.

El dimensionamiento se realiza por peso. Sin embargo, la fruta pierde agua durante el enfriamiento y el envío, por lo que es necesario tener esto en cuenta a la hora de configurar el calibrador. Una pérdida de peso esperada del 2% puede ser una suposición razonable. También es necesario realizar algunos ajustes de tamaño para garantizar que las cajas estén correctamente llenas para que la fruta no quede suelta, pero también para que las cajas no se llenen demasiado. El llenado excesivo provocará que la fruta se magulle y los pallets no se apilarán correctamente, lo que provocará que los pallets sean inestables. La forma del fruto suele ser la causa de problemas. Es posible que sea necesario reajustar el tamaño para diferentes campos, y especialmente si una planta empacadora está empacando para diferentes productores. Existe cierta evidencia de que las cajas utilizadas en los EE. UU. son problemáticas a la hora de garantizar el tamaño correcto para cada patrón de embalaje de tamaño con respecto a garantizar que las frutas no se froten entre sí y provoquen daños. Por lo tanto, se debe tener especial cuidado al establecer el tamaño de la fruta destinada a EE. UU. Los siguientes tamaños se pueden utilizar como guía para EE. UU.



Calibre	28	32	36	40	48	60
Peso en gramos en destino	390-447	333-397	289-354	269-317	213-269	177-213
	70	84				
	135-177	106-134				
Calibre	28	32	36	40	48	60
Peso en gramos en empaque	399-458	343-398	320-342	283-319	218-282	183-217
	70	84				
	137-182	109-136				

ENVASADO DE FRUTA

Las cuestiones más importantes en el empaque son asegurarse de que los empacadores no dañen la fruta y que el tamaño sea el correcto para el tamaño del conteo y el patrón de empaque requerido (*consulte los comentarios en la sección sobre tamaño*). Los problemas más habituales son frutos demasiado grandes o con una forma que no se adapta fácilmente al patrón de envasado. Los empacadores deben estar capacitados para reconocer esto y, si lo encuentran, deben poder alertar a los supervisores para que modifiquen el tamaño. No sólo se pueden producir más daños en las lenticelas, sino que la fruta puede sufrir magulladuras, lo que probablemente sólo se verá cuando madure.

ENFRIAMIENTO DE FRUTA

El enfriamiento de la fruta es posiblemente el proceso más crítico de todo el proceso de la planta empacadora, en términos de su efecto en la calidad posterior de la fruta. Es el primer punto de la logística de la cadena de frío, y si no se realiza correctamente afectará toda la cadena y la eventual calidad de la fruta. Para ilustrar su importancia, a menudo se enuncia el principio Q10. Esto es, que por cada 10°C de aumento de temperatura la vida útil de la fruta se reduce a la mitad. Por lo tanto, toda la fruta debe enfriarse adecuadamente a la temperatura más baja posible que no cause daños por frío. Para lograr esto, la mayoría de las plantas empacadoras utilizan túneles de enfriamiento de aire forzado para el enfriamiento inicial a la temperatura objetivo designada, seguido de un enfriamiento estático en las salas de espera para la carga y envío de los contenedores.

El proceso de enfriamiento incluye una serie de componentes críticos para lograr la temperatura objetivo correcta para la fruta en particular, garantizando al mismo tiempo que la fruta no se dañe. Es probable que cualquier daño sea visible más adelante en el mercado como daño extenso en las lenticelas, manchas negras tradicionales de daño por frío que incluyen piel dañada entre las lenticelas y posiblemente daño interno visible como una pulpa gris o negra. Los factores importantes son los siguientes:



TEMPERATURA

La temperatura a la que se enfriará la fruta en los túneles de enfriamiento depende de:

- Materia seca.
- Distancia al destino.
- Posible requisito de almacenamiento.
- Temporada de cosecha, temprana o tardía para el origen particular del fruto (ver también los comentarios relacionados con la altitud y madurez en la sección madurez del fruto).
- En Colombia la temporada de cosecha principal o una temporada de cosecha más pequeña basada en una floración diferente (“flor traviesa”). Las diferencias fisiológicas no se comprenden, pero pueden estar relacionadas con el calcio.
- Riesgo de daños por frío en la fruta (consulte también la sección sobre cosecha relacionada con el contenido de minerales, especialmente calcio y nitrógeno).

La decisión sobre qué temperatura objetivo utilizar generalmente se basa en la materia seca, y se encuentran disponibles objetivos aproximados de materia seca a temperatura. Sin embargo, estos también deben ajustarse en función de los otros factores descritos anteriormente. En base a materia seca, las temperaturas aproximadas son, +1°C (2°F):

- Materia seca < 23% use 7°C (44.5°F).
- Materia seca 23-26% comienza a 6,5°C (43,5°F) y disminuye a 5°C (41°F).
- Materia seca >27% use 4.5°C (40°F). Para esta temperatura es necesaria una consideración cuidadosa, teniendo en cuenta todos los factores de riesgo y teniendo en cuenta que los contenedores a menudo pueden entregar aire ligeramente por debajo de la temperatura establecida.

No ajuste la fruta con bajo contenido de materia seca (<23% si está empacada) o la fruta temprana a una temperatura más baja que la indicada anteriormente, ya que se pueden producir daños por frío en la fruta almacenada por más de 2 semanas. Con un nivel bajo de materia seca, la temperatura indicada no provocará una maduración prematura siempre que no se produzcan roturas importantes de la cadena de frío. Cuanto más cerca esté el mercado o más corto sea el período de almacenamiento previsto, más flexibilidad habrá para enfriar la fruta a una temperatura ligeramente superior a las mostradas. El mercado de EE.UU. está relativamente cerca para los exportadores colombianos y, por lo tanto, mantener la temperatura más baja no es tan crítico como puede ser el caso de mercados más distantes. También son necesarios ajustes según el riesgo de que la fruta sufra daños por frío, según los factores de riesgo mostrados anteriormente.

Para una refrigeración óptima y una gestión de la calidad, es necesario enfriar conjuntamente en un túnel de refrigeración pallets de fruta con una materia seca lo más homogénea posible. Se debe realizar la organización del embalaje de forma que se asegure que grupos de frutas lo más homogéneos posible se coloquen juntos en pallets. Esto es especialmente importante si la planta empacadora está empacando para múltiples productores que pueden tener fruta de diferentes estados de madurez. También puede haber diferente materia seca en frutos de diferentes tamaños, y esto debe tenerse en cuenta. Cuanto mejor se pueda realizar el proceso de enfriamiento, mejor será la calidad y la vida útil de la fruta.

TASA DE ENFRIAMIENTO

El proceso de enfriamiento involucra la temperatura objetivo final, así como la velocidad de enfriamiento. El objetivo es enfriar la fruta lo más rápido posible sin causar ningún daño por frío. Una velocidad rápida de enfriamiento puede disminuir la cantidad de agua que pierde la fruta durante el enfriamiento debido a la rápida disminución de la temperatura de la fruta y también permite un mayor rendimiento de los túneles de enfriamiento, lo que tiene ventajas financieras. Sin embargo, si el enfriamiento ocurre demasiado rápido, puede producirse un efecto de sensación térmica, lo que hace que la cáscara de la fruta se enfríe sustancialmente por debajo de la temperatura objetivo y aumente la pérdida de agua debido a los altos volúmenes de aire que se mueven a través de la fruta. Esto puede causar daño celular que luego se ve como daño por frío.

El tiempo de enfriamiento requerido depende de la temperatura inicial de la fruta, el diseño y tipo del paquete, la temperatura fijada y objetiva, el caudal de aire y la cantidad de pallets que se enfrían (generalmente 20). Se sugiere un caudal de aire de 1 l/s/kg al enfriar 20 pallets. Esto se puede aumentar para disminuir el tiempo total de enfriamiento, pero aumentará la pérdida de agua de la fruta. Se recomienda encarecidamente una humidificación adicional del aire (consulte la sección siguiente). El fruto del aguacate también es un medio denso y, por lo tanto, la temperatura interna disminuye más lentamente que la temperatura externa. Si el enfriamiento es demasiado rápido, nuevamente la temperatura externa de la fruta puede disminuir a niveles de daño por frío antes de que la temperatura interna haya alcanzado el nivel deseado. El objetivo, por tanto, es enfriar a un ritmo que permita el intercambio de calor interno sin una disminución excesiva de la temperatura externa. Para gestionar el proceso de enfriamiento, haga un uso considerable de sensores de temperatura y controle el cambio a lo largo del tiempo.

Se deben colocar suficientes sensores de temperatura en la pulpa de la fruta, tanto dentro de las filas de los pallets (el lado de la paleta que mira hacia el interior) como en el exterior, en la parte delantera, central y trasera de la fila de los pallets para monitorear el enfriamiento, a fin de garantizar que la temperatura de la pulpa alcanza el punto deseado dentro de todos los pallets. Si es posible, también es muy útil medir la temperatura de la piel de la fruta.

El cambio de temperatura de la pulpa de los sensores de temperatura suficiente debe colocarse en la pulpa de la fruta tanto dentro de las filas de pallets, como en el exterior, en el frente, centro y parte posterior de la fila de los pallets para monitorear el enfriamiento. para garantizar que la temperatura de la pulpa alcance el punto deseado dentro de todos los pallets.

Si es posible, también es muy útil medir la temperatura de la piel de la fruta. Se debe controlar el cambio en la temperatura de la pulpa de la fruta. La velocidad de enfriamiento entre la parte posterior y frontal de las filas de los pallets diferirá ligeramente, por lo que los sensores no alcanzarán la temperatura objetivo exactamente al mismo tiempo, pero la velocidad de enfriamiento será correcta cuando todos los sensores alcancen la temperatura objetivo establecida aproximadamente al mismo tiempo. Es particularmente importante que algunos sensores no muestren una temperatura considerablemente por debajo de la temperatura establecida, ya que entonces podrían ocurrir daños por frío en algunas frutas. Esto es especialmente cierto para los sensores de temperatura cutánea. Esto sería una indicación de que la velocidad de enfriamiento es demasiado rápida. También es particularmente útil comprobar el diferencial y la tasa de cambio de temperatura entre la fruta en el exterior y el interior de los pallets. Si la temperatura de la fruta en un lado de una paleta es considerablemente diferente a la del otro, y un lado disminuye mucho más rápidamente que el otro, es una buena señal de que el flujo de aire es demasiado rápido. Esto podría provocar daños por frío en un lado de los pallets o una refrigeración inadecuada en el otro. Entonces se debe reducir el caudal de aire. Es aceptable un diferencial de 0,5°C (1°F). No rectifique este problema invirtiendo el flujo de aire durante las últimas horas del ciclo de enfriamiento, porque eso puede resultar en que la fruta en el centro de los pallets no se enfríe adecuadamente. Al configurar la temperatura de suministro de aire, no la establezca a menos de 0,5°C (1°F) por debajo de la temperatura objetivo prevista para la pulpa de la fruta. No permita que la temperatura externa de la fruta baje de la temperatura establecida, ya que esto podría causar daños. En la práctica, es aceptable finalizar el ciclo de enfriamiento cuando el 80% de los sensores de pulpa hayan alcanzado la temperatura objetivo y el 20% restante esté dentro de la variación de 0,5°C (1°F).

HUMEDAD EN TÚNELES DE ENFRIAMIENTO



Como se indicó anteriormente, se recomienda encarecidamente la humidificación de los túneles de enfriamiento. El aire frío entrante suele ser mucho más seco de lo esperado. A medida que el aire se mueve sobre la unidad de enfriamiento, se puede alcanzar el punto de rocío a medida que el aire se enfría, lo que resulta en condensación. Luego, esta agua se elimina eficazmente del aire, haciéndolo mucho más seco que antes de pasar por los serpentines de enfriamiento. Por tanto, el aire que llega a la superficie de la fruta es mucho más seco que el que rodea las lenticelas de la fruta, porque justo debajo de las lenticelas el aire tiene una humedad relativa del 100%. El agua pasa de la concentración alta en la fruta a la concentración más baja en el aire, provocando una pérdida de agua de la fruta. Este proceso se repite cada vez que el aire pasa sobre los serpentines de enfriamiento y luego sobre la fruta. La pérdida más rápida de agua de la fruta se producirá durante las primeras 1 a 2 horas de enfriamiento, cuando la fruta está sustancialmente más caliente que el aire que pasa sobre ella. Cuanto más seco esté el aire, más agua se perderá de la fruta. El daño de las lenticelas aumentará esta pérdida. Las células más cercanas a las lenticelas pierden más agua, se estresan y se vuelven más sensibles al daño del frío. El resultado general es una mayor probabilidad de sufrir daños por frío. La medición de la humedad relativa en un túnel de enfriamiento a menudo mostrará una rápida disminución durante las primeras 2 horas de enfriamiento seguida de un aumento. Esto muestra una pérdida de agua en el aire, seguida de una reposición de la fruta.

La solución al problema es humedecer el aire del túnel. Esto se puede hacer instalando rociadores de niebla para agregar agua al aire entrante. Si esto no se puede hacer, será útil humedecer el piso del túnel antes de que comience el enfriamiento. La humedad relativa ideal debe mantenerse aproximadamente entre el 85 y el 95 %.

EFECTO DEL DISEÑO DEL EMPAQUE

Tanto el tamaño como la ventilación a través de diferentes formas de embalaje (diseño de caja) afectan la velocidad y la eficiencia del enfriamiento. La doble capa estándar con intercalado utilizada en EE. UU. difiere considerablemente en sus características de ventilación de las cajas superiores abiertas o cerradas de 4 kg utilizadas en Europa, y aún más en comparación con las cajas de plástico. Lo más probable es que las plantas empacadoras colombianas empaqueten para la exportación a Europa al mismo tiempo que empaquetan para los clientes de EE. UU. y, por lo tanto, es posible que muchos de estos diseños de cajas deban enfriarse al mismo tiempo. Debido a las características de flujo de aire considerablemente diferentes de las cajas, es muy desaconsejable intentar enfriar pallets con diferentes tipos de embalaje al mismo tiempo. La caja estándar de EE. UU. es probablemente la más difícil de enfriar, y si se mezcla en un túnel de enfriamiento con pallets de otros tipos de cajas, es probable que los pallets de EE. UU. se enfríen de manera inadecuada, especialmente en el centro de los pallets, o que los pallets destinados para Europa u otros mercados se enfriarán hasta el punto de sufrir posibles daños por frío si los pallets de EE. UU. se enfrían adecuadamente. Si los pallets estadounidenses no se enfrían adecuadamente, los puntos calientes en un contenedor cargado pueden provocar que la fruta comience a madurar, con graves consecuencias para la calidad.

ALMACENAMIENTO DESPUÉS DEL ENFRIAMIENTO

Las salas utilizadas para guardar la fruta en espera de envío normalmente están configuradas a la temperatura a la que se desea enviar la fruta. También es conveniente conservar la fruta el menor tiempo posible. También se debe tener en cuenta que la sala de almacenamiento funciona con enfriamiento estático y, por lo tanto, los pallets deben enfriarse adecuadamente antes de colocarse en la sala de almacenamiento.

Lo ideal es que la sala de almacenamiento contenga un sistema de apilamiento para garantizar que los pallets se coloquen de manera ordenada y que tenga un espacio de al menos 10 cm (4 pulgadas) entre ellos para asegurar un buen flujo de aire y mantener la temperatura establecida. Los ventiladores del sistema de refrigeración deben colocarse de forma que garanticen un buen flujo de aire alrededor de los pallets.

En términos de temperatura, se debe tener especial cuidado cuando la materia seca y otros factores descritos anteriormente indican una disminución en la temperatura de enfriamiento y envío. Si la fruta que requiere una temperatura más alta todavía está en la sala de almacenamiento, mantenga la temperatura a la temperatura más alta. Además, no utilice una temperatura del aire de entrega establecida a menos de 1 °C (2 °F) por debajo de la temperatura objetivo.

Al igual que con los túneles de refrigeración, lo ideal es humedecer la sala de almacenamiento. Se aplican los mismos principios que con los túneles de refrigeración.

VENTILACIÓN DE TÚNELES DE ENFRIAMIENTO Y CUARTOS DE CONSERVACIÓN DE FRUTAS.

Como se producen grandes cantidades de fruta y plantas empacadoras, con el tiempo durante la temporada de empaque, es posible que se acumule CO₂ en el túnel de enfriamiento y en las áreas de la sala de almacenamiento. Lo que es aún más importante, se producirá algún aumento en el etileno de la fruta. Esto último es motivo de especial preocupación porque afectará la calidad posterior de la fruta. Muchas plantas empacadoras también mantienen muestras de control de calidad en las salas de almacenamiento, y esta fruta también producirá CO₂ y etileno si se conserva el tiempo suficiente. Todos los túneles de enfriamiento, áreas de transferencia y áreas de retención deben revisarse periódicamente para detectar una acumulación de estos gases. Es preferible mantener el etileno en niveles inferiores a los límites de detección, pero al menos por debajo de 0,1 ppm. El problema se vuelve más importante a considerar al final de la temporada principal de empaque, cuando ya hay cantidades considerables de fruta en la planta y también está más madura.



Para el etileno, hay depuradores comerciales disponibles y también se debe utilizar ventilación de aire fresco para evitar la acumulación de etileno y CO₂. Incluso si se instalan depuradores, sigue siendo útil ventilar el aire con aire fresco de forma regular. Además, hay que tener cuidado en el muelle de carga. Incluso si hay un sello entre los contenedores y el área de carga, se debe garantizar que los camiones no se mantengan en marcha durante la apertura de las puertas de carga, ya que el etileno del escape del camión puede filtrarse hacia el área de carga y el contenedor. Espere unos minutos después de apagar los motores antes de abrir las puertas de carga.

GENERAL DE PLANTAS DE EMPAQUE – LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN

Todas las plantas empacadoras contarán con protocolos para asegurar el cumplimiento de los programas HACCP, la Ley de Modernización de la Seguridad Alimentaria (fruta de EE. UU.) y varios otros según lo requieran los diversos clientes. La seguridad alimentaria es motivo de especial preocupación, y todos los factores relacionados con la planta empacadora, los trabajadores y la fruta, que pueden provocar la entrada de patógenos en la vestimenta, deben tomarse muy en serio. Sin embargo, hay algunos aspectos que van más allá de los requisitos. En el caso de Colombia y para las frutas con destino particular a Estados Unidos, se debe considerar especialmente el cuidado necesario para que las plantas empacadoras a prueba de insectos cumplan con las regulaciones fitosanitarias.

Dentro de la planta empacadora, se necesita limpieza, pulcritud y orden generales para garantizar una cultura de cuidado y atención al detalle. Esto ayuda a alentar a los trabajadores a tener cuidado al manipular la fruta, lo que a su vez ayuda a mantener la calidad. Esta es una cuestión de cultura operativa que no necesariamente está contenida en los protocolos operativos, pero que puede marcar una gran diferencia en la calidad general de la fruta entregada.

CONTENERIZACIÓN

Hay una serie de factores en los contenedores que se relacionan con la calidad final de la fruta. Estos suelen ser adicionales a los procedimientos estándar de carga de contenedores, que tienen todas las empresas.

Es absolutamente esencial que se verifique la temperatura de todos los pallets antes de cargarlos y que no se cargue ningún pallet que no esté a la temperatura establecida objetivo o por debajo de ella. Los puntos calientes dentro de una estiba o de un pallet dentro de la carga total pueden provocar que la fruta comience a madurar durante el envío. Si esto ocurre, no sólo se verá afectada la atmósfera del contenedor en términos de CO₂ y O₂, posiblemente hasta el punto de que se puedan producir daños fisiológicos, sino que también se puede producir etileno, lo que acelerará el proceso. Además de posibles daños fisiológicos (a menudo vistos como pulpa gris), la fruta puede llegar a destino comenzando a ablandarse, lo que disminuye su valor debido a su corta vida útil. Aunque el envío desde Colombia a EE.UU. es relativamente corto en comparación con los destinos en Europa (solo demora de una a dos semanas), es posible que haya retrasos en los puertos y, por lo tanto, esos puntos críticos en los contenedores pueden seguir siendo un problema. Para envíos más largos, este es definitivamente un tema que debe preocupar. Otro problema si se carga fruta caliente es que el contenedor puede intentar disminuir la temperatura hasta el punto establecido, lo que resulta en un exceso de aire frío y posibles daños por frío.

Siempre que sea posible, los contenedores deben estar llenos de fruta de madurez similar. Esto es particularmente importante al comienzo de la temporada o en puntos donde la madurez ha alcanzado un nivel en el que se requiere una disminución en la temperatura de envío. Las paletas de fruta menos madura tienen un mayor riesgo de sufrir daños por frío. Estas diferencias de madurez a menudo están relacionadas con el tamaño de la fruta y, por lo tanto, ciertos recuentos pueden tener un riesgo mayor. Lo mismo ocurre con los frutos con bajo contenido de calcio o alto contenido de nitrógeno (consulte la sección 1 sobre las condiciones de producción previas a la cosecha).

La temperatura no es la misma en todo el contenedor. La temperatura en el extremo de entrega de aire tiende a ser ligeramente más baja que en el extremo de la puerta. Por lo tanto, si es necesario empacar pallets con alto riesgo conocido de sufrir daños por frío, es mejor cargar esos pallets más cerca del extremo de la puerta que del extremo de entrega de aire del contenedor.

Si es necesario, se puede llegar a un compromiso con la temperatura, utilizando un punto de ajuste de temperatura ligeramente más alta y, además, cargando la fruta de menor riesgo más cercana a la entrega de aire.

Es necesario cargar los pallets de acuerdo con el patrón de carga correcto y luego, finalmente, asegurarse de que la base de los dos últimos pallets esté sellada, así como la barra en T en el piso del contenedor para asegurar que se dirija el aire frío, a través de los pallets de abajo hacia arriba. Si los pallets se van a enviar con atmósfera controlada (CA) (ver más abajo), asegúrese de que la cortina de plástico en el extremo de la puerta de los pallets esté correctamente sujeta. A menudo se encuentra una cortina suelta o plegada en contenedores que llegan con las condiciones de CA incorrectas.

Asegúrese de que se incluya un dispositivo de seguimiento de temperatura en todos los envíos. Debido a la diferencia de temperaturas entre la parte delantera y trasera de un contenedor, la elección del pallet en el que colocar el registrador puede ser importante. Cerca del centro del contenedor sería una posición media.

Debido a los tiempos de envío relativamente cortos desde Colombia a la mayoría de los destinos de EE. UU., no es necesario realizar envíos utilizando las condiciones de CA. Sin embargo, si no se utiliza CA, es esencial configurar la ventilación del contenedor para permitir que entre aire fresco. Esto debe agregarse a la lista de verificación sobre los protocolos de contenedores, porque los contenedores que se enviarán a Europa, que pueden empacarse al mismo tiempo que los contenedores de EE. UU., requerirán condiciones de CA y tendrán la ventilación cerrada. Es fácil olvidar que los contenedores de EE. UU. necesitan ventilación abierta si el procedimiento no está en la lista de verificación.

Puede haber ciertas situaciones en las que se pueda utilizar el envío desde CA a EE. UU. Si se esperan demoras como demoras en los puertos de Colombia o el puerto de llegada de EE. UU., o se espera que el despacho de aduanas y fitosanitarios demore más de lo normal, lo que resultará en un tiempo total de envío de 3 semanas o más, se recomienda utilizar el envío CA. Si se utiliza, hay varias opciones de CA disponibles. Actualmente no hay datos disponibles que indiquen cuál es mejor para la fruta colombiana. Las condiciones de CA más utilizadas son:

- 5% O₂ and 5% CO₂
- 4% O₂ and 6% CO₂



ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD

La responsabilidad general de la gestión de la calidad debe estar vinculada a la planta empacadora. Esto se debe a que la planta empacadora tiene vínculos con el productor (o es operada por el productor), es responsable del envío y de las condiciones como la temperatura del envío, y conoce el destino final de la fruta a través de las relaciones con los clientes. se envía la fruta.

Si este es el caso, entonces la gerencia de la planta empacadora deberá obtener información de cada uno de los campos (campos propios o de otros productores) en términos de condición del árbol, rendimiento, nutrición, con especial énfasis en los niveles de calcio y nitrógeno del fruto, materia seca. y cualquier historial de calidad conocido. Esto se puede utilizar para combinar mejor la fruta con el destino y el uso final (mercado fresco, maduro o servicio de alimentos). Además de estos aspectos, también se puede decidir la temperatura de refrigeración y envío más adecuada. Las cajas de muestra de cada envío también deben mantenerse y almacenarse a la temperatura normal de envío durante al menos el tiempo estimado para que el producto llegue al mercado. La ventaja de esto es que la planta empacadora puede verificar la calidad en condiciones controladas y gestionadas. El conocimiento del potencial de calidad de la fruta en el mercado, posiblemente incluso antes de que la fruta llegue al destino final, permite a la planta empacadora realizar cambios en el programa de envío y, si es necesario, advertir a los clientes o distribuidores para que se puedan tomar medidas. Normalmente se utiliza 1 caja por envío, pero se puede utilizar más para envíos con riesgo conocido o al principio o al final de la temporada, cuando el riesgo es mayor. Tener estas muestras también puede ayudar a determinar en qué parte de la cadena de suministro pueden estar ocurriendo problemas y, por lo tanto, conducir a soluciones.

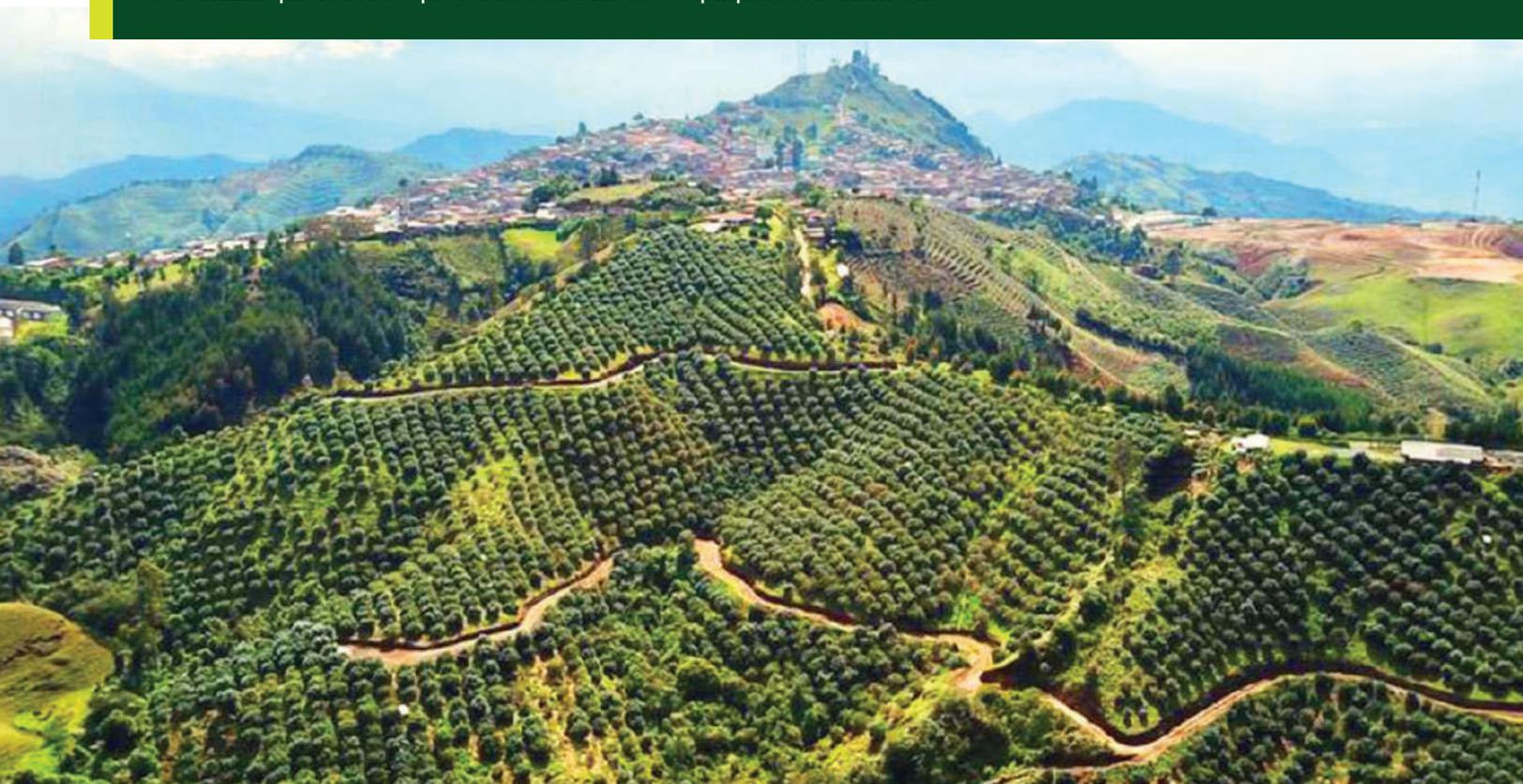
Debido a que la planta empacadora cuenta con información detallada sobre la fruta y los riesgos por defectos de calidad, la planta empacadora debe establecer los parámetros del protocolo, puntos de control y la documentación adecuada que los respalde a lo largo de toda la cadena de suministro. Para garantizar que los protocolos necesarios, como temperaturas, CA si se utiliza, configuraciones de ventilación en los contenedores, instrucciones de almacenamiento específicas y cualquier otra información requerida, se conozcan en toda la cadena de suministro, estos se pueden incluir en el conocimiento de embarque. Esto los convierte en parte del contrato del transportista y, por lo tanto, los manipuladores deben tenerlos en cuenta a lo largo de la cadena de suministro.

Para garantizar que estos procesos se lleven a cabo y puedan ser monitoreados y controlados, se sugiere que un especialista en gestión de calidad en la planta empacadora asuma la responsabilidad de su implementación y gestión

ACCIONES RELEVANTES – PLANTA DE EMPAQUE

- Garantizar que toda la planta empacadora sea un área de exclusión de insectos de acuerdo con los requisitos fitosanitarios de EE. UU.
- Mantener la fruta en la zona de llegadas el menor tiempo posible. De acuerdo con los protocolos fitosanitarios de EE. UU., el embalaje debe completarse dentro de las 24 horas posteriores a la cosecha
- Mantenga el área de llegadas lo más fresca posible, preferiblemente entre 10 y 15°C (50°F a 59°F). si es posible humedezca el área
- Revise cada sección de la línea de empaque para detectar posibles áreas de daño a la fruta. Tenga especial cuidado en el vertido de fruta y en las secciones de lavado y secado
- Para disminuir la posibilidad de magulladuras, asegúrese de que el tamaño de la fruta sea el correcto para los patrones de empaque
- Determine las temperaturas de enfriamiento, almacenamiento y envío de la fruta utilizando el conocimiento de la materia seca, el origen de la fruta en el campo y los aspectos de calidad de la fruta, ej: concentraciones de nitrógeno y calcio en la fruta, así como logística y destino final de la fruta
- Cargue pallets con un diseño de caja similar en túneles de enfriamiento

- Supervise las tasas de enfriamiento para garantizar un enfriamiento uniforme de todos los pallets, tanto dentro como fuera de los pallets. Asegúrese de que la temperatura de la cáscara no baje de la temperatura objetivo de la pulpa.
- Humidificar los túneles de enfriamiento para disminuir la pérdida de agua de la fruta durante el enfriamiento.
- Almacene la fruta a la temperatura adecuada.
- Ventile los túneles de enfriamiento y las salas de almacenamiento de fruta con regularidad después de verificar los niveles de CO₂ y etileno. Se recomienda incluir equipos de eliminación de etileno en las salas de espera. El etileno nunca debe ser superior a 0,1 ppm. Cuidado con los gases de escape de los camiones en el muelle de carga.
- No cargar pallets si no están a la temperatura correcta.
- Cargue los pallets usando el patrón de carga correcto y selle las áreas donde el aire puede pasar a través de los pallets para garantizar el movimiento del aire a través de los pallets.
- Asegúrese de que la ventilación del contenedor esté configurada para ventilar si no se utiliza CA.
- Incluir instrucciones de gestión de calidad, como condiciones de temperatura para cada parte de la cadena logística, como parte del conocimiento de embarque.
- Gestione la fruta desde el campo hasta el destino utilizando datos de puntos de control críticos.
- Tomar las medidas adecuadas cuando sea necesario para garantizar que la calidad de la fruta sea lo más cercana posible a la calidad deseada.
- Garantizar que todos los protocolos sanitarios se apliquen estrictamente.



LLEGADA Y MANEJO EN PRIMER DESTINO

La fruta colombiana con destino a EE.UU. se envía a varios puertos de las costas este y oeste. Se necesitará un despacho de aduana y fitosanitario a la llegada. Esto tiene el potencial de crear retrasos y romper la cadena de frío. Poco se puede hacer ante los retrasos en la retirada de los contenedores, pero se deben hacer todos los esfuerzos posibles para garantizar que se produzca la menor interrupción posible en la cadena de frío.

Una vez que el contenedor llega al primer punto de descarga, la fruta debe descargarse lo antes posible y trasladarse a un almacén con una temperatura lo más cercana posible a la temperatura de envío. Es importante que no se permita que la temperatura de la fruta aumente, ya que existe la posibilidad de que comience la maduración. Si luego se disminuye la temperatura, aumenta la posibilidad de trastornos internos debido a que la fisiología de la maduración requiere una cantidad cada vez mayor de energía, que no se puede proporcionar si se ha disminuido la temperatura.

Esto conduce al colapso de las membranas celulares y a trastornos como la pulpa gris. Si hay hongos patógenos presentes, como los que causan antracnosis o pudrición del extremo del tallo, un aumento de la temperatura y el inicio de la maduración pueden estimular el desarrollo de estos patógenos, que, hasta ese momento, pueden permanecer inactivos. Esto tendrá efectos considerables sobre la calidad en etapas posteriores de la cadena de suministro. También es importante que la fruta no se almacene a temperaturas sustancialmente inferiores a la temperatura de envío, ya que pueden producirse daños por frío. Esto es particularmente importante al comienzo de la temporada de envío para frutas menos maduras con bajo contenido de materia seca.



ACCIONES RELEVANTES - LLEGADA Y MANEJO EN PRIMER DESTINO

- Garantizar que se mantenga la cadena de frío o se restablezca lo antes posible si se rompe
- Descargue en el primer punto de descarga lo antes posible y almacene a la misma temperatura que se indica en el conocimiento de embarque



TRANSPORTE DESPUÉS DE LA DESCARGA DEL CONTENEDOR

Hay muchas opciones diferentes una vez que la fruta llega al primer destino y se descarga el contenedor. La instalación puede ser una instalación de reempaque, la fruta puede usarse para madurar o procesar como para el servicio de alimentos, o la instalación puede ser un punto de retención o centro de distribución. Si la instalación es un centro de distribución o una instalación de reempaque y la fruta va a ser transportada en estado no maduro hasta el punto final de venta u otro centro de distribución, el objetivo será mantener la calidad de la fruta y asegurar la mayor vida útil posible. Para lograrlo, es necesario mantener la cadena de frío lo mejor posible. La temperatura más adecuada será la del conocimiento de embarque original y la utilizada para el envío desde Colombia. La excepción será si el fruto ha madurado, donde se deberá utilizar la nueva temperatura de almacenamiento (ver apartado de maduración del fruto).

Como parte del mantenimiento de la cadena de frío, es necesario enfriar el camión a la temperatura de transporte antes de cargarlo. Esto debe ser verificado y registrado tanto por el conductor como por el despachador responsable de la carga. Los pallets deben cargarse según el principio de primero en entrar, último en salir, especialmente si hay varias paradas con fruta para más de un destino.

Es preferible que el fruto del aguacate no se transporte junto con ningún otro producto, a menos que el transporte sea hasta el destino final, como una tienda minorista. Cuanto mayor sea la distancia de transporte, más importante será este procedimiento. En particular, los aguacates no deben enviarse junto con productos productores de etileno como manzanas, melocotones, nectarinas, plátanos, melones y kiwis, pero los cítricos no climatéricos son seguros.

Los conductores de camiones deben asegurarse de que las unidades de refrigeración no estén apagadas, ya que la temperatura puede aumentar muy rápidamente.

ACCIONES RELEVANTES – TRANSPORTE DESPUÉS DE LA DESCARGA DEL CONTENEDOR

- Transporte la fruta a la temperatura de envío indicada en el conocimiento de embarque, a menos que la fruta haya madurado, en cuyo caso utilice la temperatura de almacenamiento de la fruta madura
- Mantener la cadena de frío lo mejor posible
- Cargue los pallets según el principio de primero en entrar, último en salir
- Preferiblemente no transportar con ningún producto que produzca etileno



CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

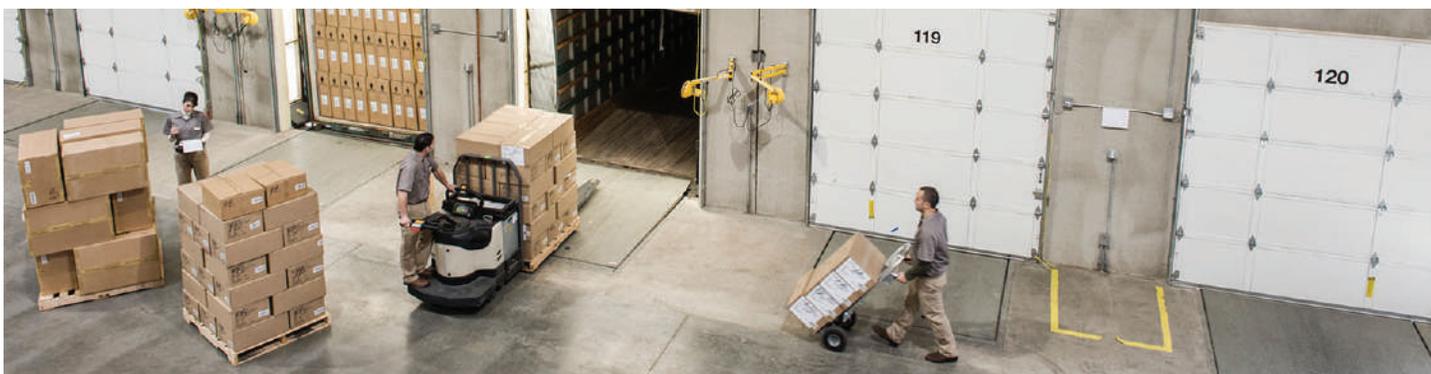
Los centros de distribución son esencialmente almacenamiento de fruta antes del envío final a tiendas minoristas o centros de maduración. Se aplica el mismo principio descrito anteriormente. Para garantizar que la vida útil sea lo más larga posible y mantener la calidad, incluida la prevención del desarrollo de enfermedades posteriores a la cosecha, es necesario seguir manteniendo la cadena de frío. La fruta no debe almacenarse con ningún otro tipo de fruta que genere etileno.



Los camiones deben descargarse y trasladarse a cámaras frigoríficas lo más rápido posible, y tanto el conductor del camión como la persona que acepta la fruta deben comprobar los registros de temperatura. Se debe anotar cualquier discrepancia con la temperatura recomendada. Se deberá comprobar la temperatura de la pulpa de la fruta en al menos 2 de cada 20 pallets. La información debe enviarse de regreso a la planta empacadora original. Desde una perspectiva de gestión de calidad, también sería bueno en esta etapa realizar una evaluación general de la calidad de la fruta, donde se evalúa la apariencia externa de la fruta, incluido el daño de las lenticelas, el daño por frío, la clasificación general y el desarrollo patológico como la antracnosis y el tallo. acabar con la podredumbre. Se debe utilizar la suavidad de la fruta utilizando un penetrómetro. También se deben cortar varias frutas para comprobar la calidad interna. También se debe tener en cuenta la incidencia de pulpa gris, pardeamiento vascular y cualquier trastorno patológico como la pudrición del extremo del tallo y la antracnosis. Si no se quitó previamente, se debe quitar el dispositivo de seguimiento de temperatura instalado en la planta empacadora y descargar los datos. El archivo debe incluirse en la información enviada a la planta empacadora original.

Al almacenar la fruta, es deseable que toda la fruta de Colombia se coloque de manera que se puedan agrupar los pallets. Si es logísticamente posible, no se deben mezclar frutas de diferentes orígenes de manera que grupos mixtos de frutas se coloquen en cámaras de maduración o se envíen juntos a otro destino de manera que terminen siendo tratados juntos. Esto se explicará específicamente en la sección sobre maduración.

Debido a que grandes cantidades de fruta se mueven a través de las cámaras frigoríficas y las áreas de carga de los centros de distribución, y es muy probable que también haya productos distintos de los aguacates, es de gran importancia que las áreas se revisen periódicamente para detectar la presencia de CO₂ y especialmente etileno. El etileno no debe ser detectable pero, si se detecta, no debe exceder 0,1 ppm. También se debe realizar una ventilación regular de aire fresco para evitar la acumulación de gases, especialmente etileno.



También es importante, especialmente en términos de etileno, que ningún equipo con motor de combustión interna funcione dentro o cerca de cámaras frigoríficas. Los camiones que entregan fruta o en los muelles de carga para su descarga no deben estar en marcha cuando se abren las puertas del muelle de carga, y se debe dejar pasar un tiempo suficiente después de que se apaguen los motores de los camiones para que las emisiones de gases se dispersen.

Para mantener una buena higiene, todas las cámaras frigoríficas deben limpiarse periódicamente con un agente desinfectante.

Para garantizar un manejo adecuado de la fruta de aguacate, todo el personal operativo en los centros de distribución debe estar capacitado adecuadamente mediante la asistencia a capacitación aprobada por la industria, para comprender completamente el producto y los requisitos de manipulación para la mejor retención posible de la calidad de la fruta.

ACCIONES RELEVANTES – CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

- Descargar los camiones lo más rápido posible para mantener la cadena de frío
- Almacenar a una temperatura lo más cercana posible a la temperatura de envío
- No almacenar junto con productos que produzcan etileno
- Preferiblemente mantener las frutas colombianas en grupo y tratar de no mezclarlas con frutas de otros orígenes
- Verifique la temperatura de la pulpa de la fruta en al menos 2 paletas por cada 20 paletas
- Buscar y descargar el registrador de datos de temperatura instalado por la planta empacadora
- Verificar la calidad de la fruta en cuanto a desórdenes externos, así como una muestra para verificar la suavidad de la fruta y su condición interna
- Enviar detalles de evaluación de calidad y temperatura de fruta a la planta empacadora original para gestión de calidad
- Revise los cuartos para detectar acumulación de gas y ventílelas con regularidad
- Garantizar que todo el personal reciba formación sobre los procedimientos de manipulación correctos.



RE-EMPACADORES Y MADURADORES DE FRUTAS

En algunos casos, la fruta ya estará envasada para la venta al por menor, como en bolsas o mallas. Sin embargo, la mayoría de la fruta no lo hará y, si se encuentra en un re-empacador, será necesario volver a envasarla en el formato requerido por los clientes minoristas. Luego, la fruta se enviará a los clientes finales en forma verde y dura e inmadura o en algún estado de maduración. Es particularmente en la forma madurada donde se debe prestar especial atención al hecho de que la fruta es originaria de Colombia, ya que las características de maduración serán diferentes a las de la fruta de otros orígenes, debido a las diferentes condiciones de envío y tiempo desde la cosecha.

Antes de enviar la fruta al destino final o de que comience la maduración, el almacenamiento debe realizarse de la misma manera que se describió anteriormente para los centros de distribución. Además, si la fruta llega directamente desde el puerto, se deben realizar los mismos procedimientos descritos anteriormente para el primer punto de llegada y los centros de distribución.

RUTA RE-EMPACADA SIN MADURAR

La intención para este tipo de fruta es conseguir que llegue a destino final en estado inmaduro y con la mayor vida útil posible. Mantener la temperatura correcta es la clave para esto. Utilice la temperatura de envío decidida por la planta empacadora original o lo más cercano a esta como sea práctico para el almacenamiento hasta el envío al destino final. Esto incluye el tiempo antes del re-empaque y después del re-empaque y en espera del envío al destino final.

Durante el re-empaque, la interrupción de la cadena de frío debe ser lo más breve posible. Además, lo ideal es que el área de re-empaque se enfríe a una temperatura de aproximadamente 12°C (53°F).

Al igual que con otras áreas de almacenamiento, como en los centros de distribución, las áreas de almacenamiento en las plantas de reenvasado deben controlarse periódicamente para detectar la acumulación de gases como CO₂ y, en particular, etileno. Esto es particularmente importante en una planta de reenvasado donde se permite que la temperatura de la fruta aumente durante el reenvasado, lo que podría estimular la formación de etileno. El nivel de etileno debería ser preferiblemente indetectable, pero si está presente al menos debe ser inferior a 0,1 ppm. Se sugiere el uso de depuradores de etileno junto con la ventilación regular de aire fresco al sistema. Dependiendo del volumen de fruta que se mueve a través del sistema y la cantidad de trabajadores presentes, la verificación y ventilación deben realizarse cada 2 a 6 días.

FRUTA MADURADA

Los procedimientos de manipulación y maduración de la fruta deben realizarse con mucho cuidado. La fruta se vuelve susceptible a sufrir daños por magulladuras, y si los procedimientos no se llevan a cabo a las temperaturas y condiciones de gas correctas (si se utiliza etileno como agente de maduración), es muy posible que se produzcan defectos de calidad graves. También es posible un desarrollo más rápido de enfermedades fúngicas, como las que causan la pudrición del extremo del tallo y la antracnosis, si hay algún daño en el fruto. A menudo, esto sólo se hace evidente en el punto final de venta minorista y afecta gravemente las pérdidas y las percepciones de los clientes.



Se pretende que la maduración se realice sobre frutos verdes, duros y de buena calidad. El grado de maduración depende de los requerimientos del cliente final, así como del tiempo hasta el destino final. Sin embargo, la fruta nunca está completamente madura antes de su envío al destino minorista, a menos que la fruta esté destinada a un procesamiento posterior en una situación de servicio de alimentos. Esto se debe a que a medida que la fruta se ablanda, se vuelve más susceptible a sufrir daños como hematomas. Esta fruta crea una percepción muy negativa por parte de los consumidores y perjudicará las ventas y los precios de venta.

La mejor y más confiable forma de madurar la fruta es activar la fisiología de la maduración utilizando etileno aplicado en salas de maduración controladas y construidas adecuadamente. Sin embargo, el proceso no será el mismo para todas las frutas, ya que la fisiología se ve afectada por la forma en que la fruta ha sido tratada después de la cosecha, así como por las propiedades previas a la cosecha de la fruta debido a las condiciones del campo, la madurez y el manejo. En el caso de la fruta colombiana, el tiempo de envío poscosecha a baja temperatura a EE.UU. es relativamente corto, pero más largo que el de otros proveedores como California y México, pero más corto que el de proveedores más lejanos. Si bien la mayoría de la fruta se enviará en atmósfera normal, algunas pueden enviarse utilizando CA. Teniendo en cuenta todos estos factores, esta fruta reaccionará a un estímulo de etileno para madurar a un ritmo diferente al resto de frutas del mercado. Por lo tanto, la fruta colombiana no debe combinarse con fruta de otros orígenes en las salas de maduración. Si la fruta ha sido enviada con AC, es necesario dejar la fruta en el almacén durante 24 a 48 horas después de su llegada antes de iniciar el proceso de maduración. Las condiciones de CA están diseñadas para suprimir el proceso de maduración, y esto lleva algún tiempo revertirse una vez que la fruta se coloca en una atmósfera normal.

La fruta sólo debe sacarse de la cámara frigorífica inmediatamente antes de que comience la maduración. Es importante que la fruta madure lentamente y, por tanto, la temperatura en las salas de maduración es crítica. Si las temperaturas son demasiado altas en un intento de madurar más rápido, potencialmente aumentan los trastornos fisiológicos, así como los trastornos patológicos. La temperatura óptima de maduración es de 18°C a 20°C (65°F a 68°F). Se puede lograr una maduración exitosa, incluido un buen desarrollo del color, a temperaturas más bajas, pero el rendimiento de la sala de maduración se verá afectado.

La maduración se logra mejor agregando etileno en las cámaras de maduración. Los sistemas automáticos de control de etileno son la mejor opción para controlar el nivel de etileno en las habitaciones. El etileno se puede aplicar como un sistema de goteo y manteniendo la concentración en 10 ppm de etileno. Si no se utiliza este sistema y se aplica etileno como un proceso de disparo único intermitente, se agrega etileno para lograr una concentración de aproximadamente 100 ppm. Luego se deja que la concentración disminuya durante 6 a 8 horas.

Durante la maduración, es fundamental que el local también esté ventilado después de aproximadamente 8 horas para evitar la acumulación de CO₂. La concentración de CO₂ no debe exceder el 2% y preferiblemente no el 1%. Los niveles altos de CO₂ impedirán que se produzca una maduración normal y existe una alta posibilidad de que se desarrolle una pulpa gris.

La humedad relativa de las salas de maduración debe permanecer alta, entre el 90 y el 95%, para evitar la deshidratación de la fruta.

El tiempo de tratamiento variará según la madurez de la fruta y los demás factores descritos anteriormente. Los tiempos aproximados de tratamiento son los siguientes:

- Materia Seca <23% use 2 a 3 días
- Materia Seca 23-26% use 1 a 2 días
- Materia Seca >26% use 1 día

Cabe señalar que los tratamientos están diseñados para iniciar la maduración y no para extenderla hasta el punto de frutos maduros o blandos. La fruta que es demasiado blanda tendrá más probabilidades de sufrir daños por magulladuras y de tener una vida útil posiblemente demasiado corta para la venta al por menor. La única excepción es cuando la fruta se madura para su procesamiento.

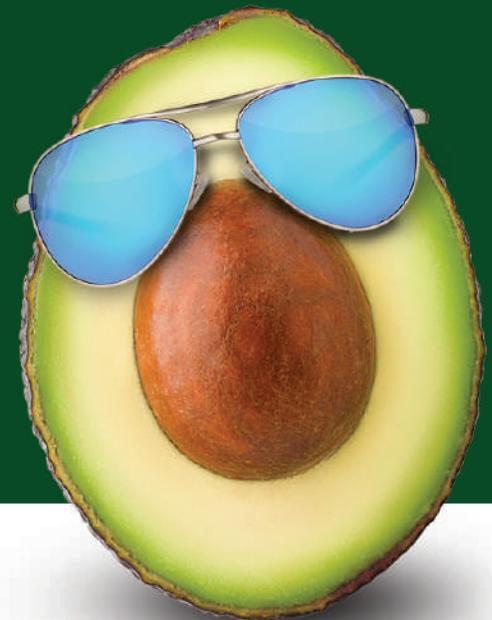
Se debe verificar el progreso de maduración de la fruta varias veces al día, y el proceso se debe detener cuando la fruta alcanza la etapa de virado o arrancado donde el cuello de la fruta está ligeramente blando.

Una vez que la fruta haya alcanzado esta etapa, se debe transferir a la cámara frigorífica para volver a enfriarla lo más rápido posible, entre 5°C y 6,5°C (41°F a 44°F) hasta que la fruta se envíe al minorista final.

Si la fruta se va a envasar para la venta final en un embalaje distinto del original utilizado para el envío, se debe tener cuidado para garantizar que la fruta no sufra daños por magulladuras. Si es posible, también es deseable etiquetar la fruta como acondicionada con etileno, de modo que los trabajadores de la tienda sepan que la fruta necesita ser tratada de manera diferente para la venta en términos de vida útil y exhibición que la fruta no madura. Si es posible, también se debe aplicar una fecha lista para el consumo, ya que esto ayudará tanto a los gerentes de las tiendas como a los consumidores a utilizar la fruta en la mejor etapa para una calidad óptima para el consumo.

ACCIONES RELEVANTES - RE-EMPACADORES Y MADURADORES DE FRUTA

- Verifique la temperatura de llegada y el análisis de calidad y envíe los datos a la planta empacadora original
- Coloque la fruta en el almacén frigorífico a la temperatura original de envío y garantice la menor interrupción posible en la cadena de frío
- No almacenar con ningún producto que produzca etileno
- Almacenar el envío como un grupo de pallets con otras frutas de Colombia para facilitar la maduración o el reenvasado de frutas similares
- Las áreas de re-empaque deben enfriarse preferentemente a 12°C (53°F)
- Después de volver a empacar, regresar a la tienda a la temperatura de envío
- Si la fruta va a madurar no combinar en cámaras de maduración con fruta de cualquier otro origen
- Durante la maduración use temperaturas de 18°C a 20°C (65°F a 68°F)
- Utilice una humedad relativa alta para prevenir la deshidratación.
- Aplique etileno por goteo manteniendo 10 ppm o use una dosis intermitente de 100 ppm renovando después de 8 horas y verifique el progreso de maduración regularmente
- Salas de ventilación para evitar la acumulación de CO₂. No superar el 2% de CO₂ y preferiblemente no el 1%
- Detenga el proceso en la etapa de maduración deseada (normalmente la etapa de virado o “arrancado”)
- Vuelva a enfriar la fruta a 5°C a 6,5°C (41°F a 44°F) y guárdela hasta el envío.



VENTAS AL POR MENOR

El punto de venta minorista suele ser la sección menos controlada de la cadena logística y tiene un alto potencial de daños a la fruta y pérdida de calidad. En el transporte de la fruta desde el último centro de distribución hasta la tienda se debe tener el mismo cuidado que en otras etapas de la cadena logística. Idealmente, esto debería tener una temperatura controlada, pero esto no siempre es posible. Sin embargo, los aguacates deben tratarse como un producto perecedero y los operadores no deben dejarse engañar por el estado verde y duro de la fruta en el caso de frutas no maduras. Pueden producirse magulladuras considerables debido a una mala manipulación, y tanto para la fruta verde dura como para la fruta parcialmente madura se puede perder una vida útil considerable debido a una mala gestión de la temperatura. Una vez que la fruta llega a la tienda minorista, debe colocarse en una cámara fría hasta que esté lista para exhibirse en la tienda. Una vez almacenado, el fruto del aguacate debe tratarse como un producto perecedero. Existen ciertas cuestiones clave para mantener una buena calidad del producto:

Almacenamiento antes de la exhibición: Almacene la fruta a baja temperatura, cuando sea posible a la temperatura indicada en el manifiesto, y siempre que sea posible en una cámara fría sin productos que produzcan etileno, como las manzanas. Controlar el inventario para asegurar una rápida rotación del stock.

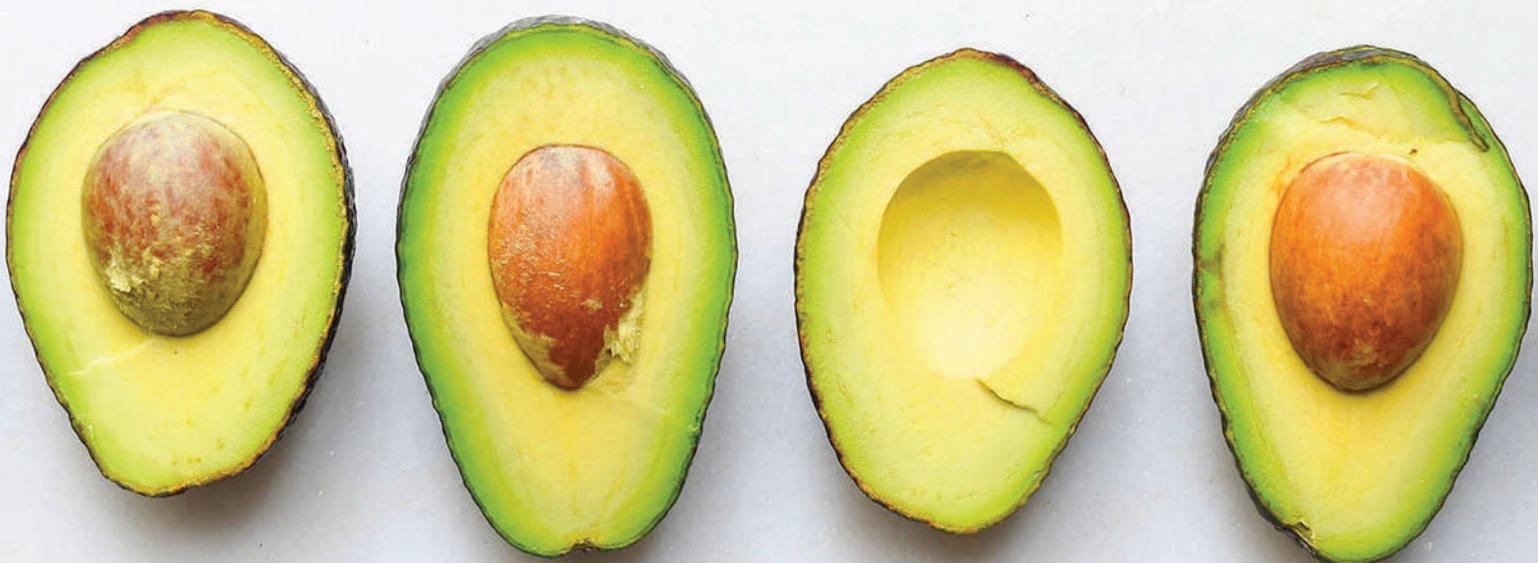
Control de inventarios en exhibidores: Los frutos verdes del aguacate tienen una vida útil de 4 a 7 días a temperatura de tienda. Es esencial mover las existencias dentro de este tiempo, ya que una mezcla de fruta madura (especialmente demasiado madura) e inmadura seguramente dará como resultado que muchas frutas permanezcan en exhibición más allá de su vida útil aceptable, lo que resultará en una mala calidad.

Exhibición de frutas: Esta es un área crítica por el potencial de daño de la fruta y pérdida de calidad. A medida que la fruta se ablanda, se magullará fácilmente, lo que provocará daños internos. Además, las enfermedades postcosecha, como la antracnosis, se desarrollarán más rápidamente, si están presentes, provocando pudriciones del cuerpo del fruto. Las frutas demasiado maduras en exhibición aumentan el riesgo de dañarlas. A medida que la calidad de la fruta se deteriora, aumenta la resistencia de los consumidores y las ventas disminuyen, lo que afecta la facturación y el precio de todos los aguacates. Los principales problemas que provocan daños en la fruta en un entorno de exhibición son:

- La fruta se apila demasiado alto, lo que provoca que la fruta inferior se dañe, especialmente cuando está blanda.
- Grandes montones de fruta con una mezcla de fruta madura e inmadura. La fruta madura puede volverse demasiado madura dentro de la pila si el personal de la tienda no la clasifica cuidadosamente.
- Los consumidores prueban la madurez de la fruta, lo que resulta en grandes hematomas.

Las soluciones al problema son relativamente sencillas y pasan por una buena gestión del producto teniendo en cuenta el carácter perecedero de la fruta.

- Al montar una exhibición, la fruta se puede dejar en las cajas en las que se enviaron originalmente, si es posible. Si las frutas se van a colocar individualmente en el expositor, deben colocarse con cuidado, no inclinadas hacia el área de exhibición.
- La góndola no debe tener más de 2 capas de fruta. La fruta se dañará a medida que madura si hay demasiadas capas, además los consumidores tenderán a clasificar la fruta en busca de las adecuadas y, en el proceso, dañarán la fruta, especialmente cuando comienzan a ablandarse.
- No coloque demasiada fruta en la góndola. Considere el tamaño del exhibidor en relación con la cantidad de fruta que razonablemente se puede vender antes de que madure demasiado (unos pocos días).
- El personal de la tienda debe clasificar la fruta diariamente para garantizar que la fruta más madura (normalmente de color más oscuro) se traslade a una posición que el consumidor pueda ver primero y que pueda alcanzar fácilmente. Esto significa colocar estas frutas en la parte superior y hacia el frente de la góndola.
- Gestione la exhibición retirando cualquier fruta demasiado madura o claramente dañada o en descomposición. Este es un aspecto muy importante en la gestión de la calidad de la fruta en una góndola.
- Puede resultar útil separar la fruta más madura en secciones maduras y listas.
- La fruta madura y lista debe exhibirse preferentemente en secciones refrigeradas para prolongar su vida útil.
- No lo exhiba junto a frutas que generan etileno, como las manzanas.
- Sería preferible clasificar la fruta en diferentes grupos según su origen. Esto es más importante cuando se superponen diferentes temporadas de proveedores, porque los vencimientos y los tiempos de maduración serán sustancialmente diferentes.
- Colocar carteles informativos y educativos para el consumidor junto a la fruta para permitir y alentar a los consumidores a seleccionar la fruta sin verificar su madurez y, por lo tanto, dañarla. Es particularmente importante que las frutas con poca materia seca al comienzo de la temporada a menudo no adquieran un color intenso o tan oscuro como las frutas más maduras. Se debería ayudar a los consumidores informándoles de ello, para que la fruta no quede demasiado madura.
- En el momento del empaque en la caja registradora, capacite al personal para tratar de garantizar que la fruta no esté empaquetada debajo de otros artículos pesados o voluminosos, lo que provocará daños que el consumidor experimentará más adelante.



Información y educación: Aunque el fruto del aguacate es un producto bastante conocido, sigue existiendo una falta de conocimiento sobre cómo manipularlo. Como las ventas finales en tienda y el almacenamiento y uso en el hogar son las áreas de gestión de calidad menos controladas, pero también se sabe que son las zonas de máxima pérdida de calidad, la información y educación del personal de la tienda y de los consumidores es esencial para un buen manejo de la fruta. El personal de la tienda debe estar adecuadamente capacitado para comprender el producto y, por lo tanto, tomar las medidas de manipulación correctas. Se recomiendan consejos claros y fáciles de leer para los consumidores. Esto debe incluir cómo almacenar la fruta hasta que esté madura y cómo determinar la madurez óptima después de comprarla.

Auditorías de tiendas: las tiendas minoristas son la única parte de la cadena de distribución que no parece tener condiciones operativas fáciles de verificar. Varios grandes productores y comercializadores de aguacates en EE.UU. opinan que se trata de una clara deficiencia, sobre todo porque es en este ámbito donde se pueden producir daños considerables a la calidad. Se sugiere que la industria colombiana investigue formas de conectarse con los grupos de ventas minoristas para ayudarlos a manejar el producto de la mejor manera posible para garantizar la calidad. Esto se puede hacer como parte del marketing.

ACCIONES RELEVANTES – VENTAS AL POR MENOR

- Trate la fruta como un producto perecedero y guárdela a la temperatura indicada en el manifiesto de envío
- No almacenar con productos productores de etileno como manzanas
- Controlar el inventario para garantizar una rápida rotación de las existencias
- Los expositores deben cargarse con una profundidad máxima de 2 frutas si se muestran como una sola fruta
- Preferiblemente exhiba la fruta en su caja original
- Administrar la exhibición para clasificar la fruta madura e inmadura en grupos separados y eliminar la fruta demasiado madura de la exhibición
- Exhiba fruta madura lista en una sección de exhibición refrigerada
- Exhiba frutas de diferentes orígenes por separado.
- Gestionar los expositores de manera que los clientes puedan elegir la fruta sin una manipulación excesiva
- Proporcionar a los clientes una guía clara para la selección y el uso de frutas
- Capacitar al personal para comprender mejor el producto
- Organizar y realizar auditorías de tiendas con capacitación adicional si es necesario



📍 1060 Woodcock Rd., Orlando, FL 32803

☎ 407.739.3491

✉ info@AvocadosColombia.com

🌐 AvocadosColombia.com

GET SOCIAL: [f](#) [X](#) [i](#) [in](#)