

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“CONTROL DE CALIDAD EN UVA DE MESA (*Vitis vinífera* L.)  
PARA EXPORTACIÓN EN EL PERÚ”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERA AGRÓNOMA**

**PAMELA KATHERINE BASALDÚA JAÚREGUI**

**LIMA- PERÚ**

**2021**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**“CONTROL DE CALIDAD EN UVA DE MESA (*Vitis vinífera* L.)  
PARA EXPORTACIÓN EN EL PERÚ”**

PAMELA KATHERINE BASALDÚA JAÚREGUI

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA**

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

.....  
Ph.D. Walter Eduardo Apaza Tapia

**PRESIDENTE**

.....  
Ing. M. S. Andrés Virgilio Casas Díaz

**ASESOR**

.....  
Dra. Mirna Ofelia Zuzunaga Bedón

**MIEMBRO**

.....  
Ing. M. Sc. Karín Cecilia Coronado Matutti

**MIEMBRO**

LIMA- PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres que siempre me apoyaron incondicionalmente en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.

A mis hermanas por confiar en mí, por su cariño y comprensión, por sus consejos para ser de mí una mejor persona.

A mi esposo y mi pequeño Stefano por todos los momentos que hemos pasado juntos, por su amor y comprensión.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer al Ing. M. Sc Andrés Casas Díaz, asesor de este trabajo, por el tiempo que me dedicó, así como la motivación a través de sugerencias y recomendaciones, para hacer posible la elaboración de la misma.

A la Universidad Agraria La Molina, en especial a la Facultad de Agronomía, por la oportunidad de realizar mis estudios profesionales y a todos los profesores por las enseñanzas recibidas a lo largo de la carrera.

Agradezco a mis padres y hermanas por su comprensión y apoyo incondicional para lograr mis objetivos.

Deseo expresar una vez más mi agradecimiento sincero a todas las personas y empresas que contribuyeron para hacer posible la elaboración del presente trabajo.

## ÍNDICE GENERAL

### PRESENTACIÓN

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>III. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
3.1 Características de la uva de mesa.....	4
3.2 Origen y distribución geográfica .....	4
3.3 Formación del fruto .....	9
3.4 Postcosecha.....	14
3.5 Defectos de calidad .....	21
3.6 Defectos de condición .....	24
<b>IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....</b>	<b>29</b>
4.1 Análisis de campaña de la uva de mesa .....	29
4.2 Análisis de volumen exportado por mercados.....	30
4.3 Análisis por países de destino .....	31
4.4 Análisis de cultivares .....	32
4.5 Control de calidad .....	36
4.6 Control de calidad por mercados de destino.....	38
4.7 Inspección de fruta en origen.....	42
4.8 Inspección de fruta en destino .....	47
4.9 Contribuciones y habilidades desarrolladas .....	47
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>50</b>
5.1 Conclusiones .....	50
5.2 Recomendaciones.....	51
<b>VI. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>52</b>
<b>VII. ANEXOS.....</b>	<b>55</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Flujograma del empaque de uva de mesa para exportación.....	20
Figura 2: Comparación del volumen neto (Kg) exportado por semana para la campaña 2018-2019 y 2019-2020 .....	30
Figura 3: Comparación del volumen neto exportado (Tn) para las tres últimas campañas ..	31
Figura 4: Comparación del volumen neto exportado (Tn) para los principales países .....	32
Figura 5: Comparación del volumen neto exportado (Tn) por grupo de cultivares .....	35
Figura 6: Comparación del volumen neto exportado (Tn) para las principales cultivares ..	36
Figura 7: Tablas de color para cultivares rojos y verdes.....	39
Figura 8: Características de la bolsa para el mercado Norte Americano .....	40
Figura 9: Etiqueta de caja para el mercado Norte Americano.....	41
Figura 10: Modelo de bolsa para cultivares rojos sin semillas.....	42
Figura 11: Modelo de bolsa para cultivares de uvas blancas sin semilla.....	42
Figura 12: Modelo de bolsa para cultivares negras sin semilla .....	42
Figura 13: Materiales para el embalaje de uva de exportación .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Porcentaje de participación y variación de mercados para la campaña 2019-2020 .....	31
Tabla 2: Grupo de cultivares exportados por mercados.....	33
Tabla 3: Volumen exportado por grupo de cultivares .....	34
Tabla 4: Principales cultivares exportados en la campaña 2019-2020 .....	36
Tabla 5: Códigos PLU por cultivar .....	45

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Defectos de calidad.....	55
Anexo N° 2: Defectos de condición .....	56
Anexo N° 3: Ubicación de sensores para diferentes mercados .....	59
Anexo N° 4: Clasificación de cultivares sin semilla.....	60
Anexo N° 5: Clasificación de cultivares con semilla.....	60



## **PRESENTACIÓN**

La empresa Consultora de Servicios de Exportación SAC fue creada el año 2019, sin embargo antes tuvo el nombre de QC FRESH FRUIT SAC con una antigüedad de 12 años, la cual fue dada de baja por motivos tributarios, a pesar de ello la empresa continua brindando los mismos servicios a su anterior razón social, las cuales son el control de calidad de frutas que van a ser exportadas como también de frutos que son importados y la otra aérea de la empresa elabora análisis de información semanal sobre frutas exportadas.

El control de calidad se realiza en origen o en destino siendo en origen desde campo, planta de empaque o despacho y en destino la inspección se puede realizar en puerto o en el almacén.

En origen, los servicios se brindan en las principales zonas de producción del Perú, ubicándonos en la zona norte en Piura, La Libertad, Lambayeque y Huaral y en la zona sur en Cañete, Pisco, Chincha, Ica y Arequipa. En destino se cuenta con inspectores en Estados Unidos en los estados de Philadelphia, Los Ángeles y Miami, en Canadá, Holanda, Tailandia y China en Hong Kong y Shanghai.

La otra área de la empresa tiene como nombre comercial FRESH CARGO PERU la cual brinda herramientas de inteligencia comercial para exportadores e importadores, para ello se cuenta con información detallada de los principales productos agrícolas de exportación peruana.

Durante los tres años y cinco meses que he trabajado en la empresa he realizado funciones propias para cada aérea, para el área de calidad he realizado inspecciones de frutas lo cual consta en validar los parámetros de calidad que aseguren la calidad de la fruta para que así no se presenten problemas de condición en destino como también verificar que frutas importadas cumplan con los requisitos óptimos de calidad y condición.

Para la otra área de la empresa he realizado análisis de datos de frutas frescas exportadas, con la finalidad de obtener proyecciones de oferta y demanda, analizar la variabilidad con respecto a años anteriores, comportamiento de mercados, comportamiento de importadores y comportamiento de nuevos cultivares.

## I. INTRODUCCIÓN

Las uvas de mesa son el principal producto fresco perecible exportado por Perú, el volumen para la campaña 2019-2020 se ha incrementado en 5% comparado con la campaña anterior con lo cual se consolidó como el cuarto proveedor de esta fruta a nivel mundial, por lo cual el buen manejo postcosecha de la mano con los más altos estándares de calidad le aseguraron un lugar en anaquel para la fruta peruana. El crecimiento en las exportaciones de uva es el resultado del esfuerzo que realizan constantemente las empresas las cuales invierten en mejorar la calidad del producto y en conocer mejor las preferencias de los consumidores.

La calidad de la fruta se asegura desde las labores precosecha y durante la postcosecha solo se trata de mantenerlos, por lo cual para una buena conservación las uvas deben de ser cosechadas en su óptima madurez y rápidamente deben de ser enfriadas para bajar “el calor del campo” y conservadas con una alta humedad relativa para que durante la guarda se mantenga el escobajo fresco.

El término calidad de fruta es subjetivo, son los atributos deseados por el comprador en el mercado de destino por lo cual se puede establecer categorías de calidad, sin embargo, ello repercute en precios e ahí su importancia. De acuerdo con la Norma del Codex para las uvas de mesa (CODEX STAN 255-2007) establece que los requisitos mínimos para todas las categorías son frutos sanos y exentos de podredumbre, limpios y estar exentos de plagas y daños causados por estas.

No solo las características de calidad son determinantes para el ingreso de determinados cultivares a ciertos mercados sino también las características varietales, cultivares como Thompson o como Sweet Globe son espectaculares en tamaño de baya y color, pero tienen escobajos delgados y son susceptibles a la deshidratación por lo cual la mayor cantidad de volumen se envía a Estados Unidos.

Y también existe la otra cara de la moneda en la cual el mercado establece cual es el cultivar que le parece más apetecible por lo cual tiene ciertas características de calidad que el exportador debe de cumplir. En este caso el mercado asiático tiene preferencia por el cultivar Red Globe, la cual representa un 69% de participación en el ranking, los requisitos indispensables son uvas limpias sin presencia de polvo, color homogéneo de bayas en tonalidad RG2- máximo RG3.

## **II. OBJETIVO**

El objetivo del presente trabajo es mostrar lo que significa el término calidad en la uva de exportación producto de la experiencia adquirida en el sector agroexportador de uvas de mesa para el mercado de Norte América, Asia y Europa.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1 Características de la uva de mesa**

Las uvas de mesa corresponden a aquellos cultivares que vocacionalmente se aprecian más por las condiciones físicas y estructurales de sus frutos, que por las características de sus mostos. Generalmente se buscan racimos grandes, bien conformados, de hermoso aspecto con bayas sueltas y buen tamaño, bayas crujientes, piel resistente, difícil desgrane, sabor fresco, sin necesidad de ser excesivamente azucarado, con aromas agradables, tanto si el sabor es simple como si es amoscatedado. Las uvas de mesa tienen un gran desarrollo de las semillas, en número y tamaño factor que si bien es negativo en cuanto a calidad está íntimamente ligado al crecimiento de las mismas salvo la mayoría de las seedless (sin semilla) en las que por ausencia de semillas se debe aplicar ácido giberélico para el crecimiento de la baya (Catacora, 2004).

Los diez cultivares más exportadas de uva de mesa para la campaña 2019-2020 fueron Red Globe (139,598,379 Kg - 35%), Sweet Globe (35,558,338 Kg - 9%), Crimson (30,782,988 Kg - 8%), Sugraone (26,911,996 Kg - 7%), Sweet Celebration (17,165,676 Kg- 4%), Jacks Salute (12,260,379 Kg-3%), Timpson (11,325,036 Kg - 3%), Allison (10,866,587 Kg - 3%), Flame (10,311,779Kg - 3%), Thompson (9,560,936 Kg - 2%). (FRESH CARGO PERU, 2020).

#### **3.2 Origen y distribución geográfica**

La vid, es una liana que pertenece a la familia de las vitáceas (vitácea), su nombre científico es *Vitis vinífera* L. y se encuentra distribuida en casi todo el mundo. En Europa la vid se cultiva desde la prehistoria; se han hallado semillas en yacimientos de asentamientos

lacustres de la edad del bronce en Suiza e Italia y en tumbas del antiguo Egipto. Los botánicos creen que el origen de la vid cultivada en Europa está en la región del mar Caspio, fue la dispersión de las semillas por las aves, el viento y el agua la que difundió este cultivo hacia el oeste, hasta las costas asiáticas del Mediterráneo. El cultivo de la vid practicado en Palestina en tiempos bíblicos se extendió por el mediterráneo de la mano de marineros fenicios. Los antiguos griegos cultivaban la vid y más tarde los romanos continuaron con esa práctica y la extendieron por sus colonias. (Chávez, 2004 y Martínez de Toda, 1991).

### **3.2.1 Taxonomía**

La posición taxonómica de la vid al parecer está sujeta a ciertas controversias, últimamente se ha decidido situarla en la División Espermafitas, Subdivisión Angiospermas (Magnoliophyta), Clase Dicotiledóneas (Magnoliatae), Familia Vitáceas, Genero Vitis, Especie Vitis vinífera. En el género Vitis se distinguen 2 secciones o subgéneros: i) Muscadina, con 3 especies, *V.rotundifolia*, *V.muscadina* y *V. pompenio*, originarias del sudeste de Estados Unidos y de México ii) Euvitis con 30 especies de las cuales las más importantes y utilizadas como patrones son: *V.riparia*, *V.rupestres*, *V.berlandieri*, *V.cordifolia*, *V. labrusca*, *V. candicas* y *V. cinérea* todas ellas distribuidas en América del Norte. En Europa y Asia occidental hay una sola especie *V. vinífera* que comprende varios millares de cultivares que son el resultado de cruzamientos naturales (Chávez, 2004 y Martínez de Toda, 1991).

### **3.2.2 Morfología**

Según el grupo de investigación de Viticultura -GIV (2003) la planta de vid cultivada en explotaciones comerciales está compuesta por dos partes, uno constituye el sistema radical (*Vitis spp.* Del grupo americano, en su mayoría), denominado patrón o porta injerto y otro la parte aérea (*Vitis vinífera* L.), denominada púa o cultivar. Esta última está constituida por el tronco, los brazos y los pámpanos que portan las hojas, los racimos y las yemas. La unión entre ambas zonas se realiza a través del punto de injerto. El conjunto es lo que conocemos con el nombre de cepa.

- **Parte radicular**

La función de la raíz es obtener agua y elementos minerales del suelo los cuales son necesarios y conducidos hasta las hojas a través de los vasos del xilema. La raíz, también cumple un papel importante de almacenamiento, pues en sus tejidos se depositan numerosas sustancias de reserva que sirven en el momento de la maduración, para completar la producción diaria de sustancias sintetizadas por las hojas y en la primavera siguiente utilizar estas reservas en el desarrollo inicial de los brotes. Adicional a ello las raíces sirven para fijar la planta al suelo y asegurar la estabilidad de toda la parte aérea (Martínez de Toda, 1991).

El desarrollo del sistema radicular de la vid es muy variable y hay que considerar en primer lugar la influencia genética. Así *V. riparia* emite numerosas raíces y delgadas, mientras que *V. rupestris* tiende a producir menor números de raíces, pero más gruesas. Estos caracteres se heredan en las hibridaciones y existe una relación directa entre el diámetro de las raíces y su capacidad de penetración en el suelo lo que a su vez se puede relacionar con la resistencia a sequía.

Las raíces pueden llegar fácilmente a un metro de profundidad, pero la mayor densidad radical suele estar en una zona bastante superficiales del suelo /entre 20 y 70cm. (Martínez de Toda, 1991).

- **Parte aérea**

Las hojas se insertan sobre los brotes a nivel de los nudos por medio del peciolo. Su disposición en el espacio es variable con la edad de la planta. Tiene cinco grandes nervaduras principales que se ramifican en nervaduras secundarias, estas a su vez pueden subdividirse una o dos veces. Según la longitud relativa de estas nervaduras principales y según los ángulos comprendidos entre ella se obtiene por construcción geométrica, todas las formas de hoja; cordiformes, orbiculares, truncadas, cuneiformes y reniformes. Pueden ser enteras como rupestres, pero suelen presentar senos más o menos profundos que determinan entre ellas, los lóbulos. Normalmente hay cinco lóbulos y cinco senos, la

vellosidad del limbo, profundidad de los dientes y el color completan las características generales de la hoja. (Martínez de Toda, 1991).

El tronco puede alcanzar dimensiones considerables. Nunca es recto como el tronco de los árboles, es siempre ondulado y retorcido, no como alrededor de los tutores sino incluso en condiciones libres. El tronco no es liso, está recubierto por la acumulación de viejas cortezas de años pasados los cuales son eliminados por la acción del felógeno constituyendo un conjunto de cortezas exfoliables que constituyen el ritidoma (Martínez de Toda, 1991).

El sarmiento o también llamado pámpano se forma de las yemas de la vid dando lugar a un brote herbáceo, este brote es el que recibe el nombre de sarmiento, se caracteriza por ser más o menos largo, grueso con tendencia a porte rastrero, dependiendo del cultivar y portainjerto. Es verde, flexible y rico en agua. A medida que la estación avanza se vuelve más oscuro y rígido, disminuye su contenido de agua, en el fenómeno llamado agostamiento. Cuando acaba el fenómeno se dice que el sarmiento está agotado y pasa a llamarse sarmiento de madera de un año. (Martínez de Toda, 1991). Cualquier pámpano o sarmiento presenta en determinados puntos más o menos equidistantes unos abultamientos que reciben el nombre de nudos. El intervalo comprendido entre dos nudos consecutivos se denomina entrenudo y constituye la mayor parte de la longitud del brote, la longitud del entrenudo depende del cultivar, vigor de la cepa, sistema de conducción. Los nudos se diferencian de los entrenudos por su abultamiento más o menos acentuados (Martínez de Toda, 1991)

Las yemas son pequeños brotes recubiertos por órganos protectores tienen por misión el asegurar la perenidad de la vid de un año a otro. Cuando se desarrollan dan brotes con hojas, inflorescencias y nuevas yemas. Son indispensables para asegurar la multiplicación vegetativa normal de la vid. Todas las yemas son axilares es decir tienen su origen en la axila de una hoja. Por consiguiente, aparecen sobre órganos con hojas (pámpanos) y situadas a nivel de los nudos. Al contrario, con otras plantas el cultivo de la vid nunca tendrá yemas adventicias (de origen endógeno, en puntos indeterminados) sino que todas han tenido un origen axilar. Martínez de Toda (1991) menciona que las yemas difieren por su posibilidad en desarrollo con el fenómeno fisiológico de la dormición. Es así como se pueden distinguir yemas latentes que normalmente no se desarrollan hasta el año siguiente



da su formación, las yemas prontas son las que pueden evolucionar el mismo año en que se han formado, las yemas de madera vieja que suelen permanecer en estado latente durante varios años, estas últimas yemas van a dar origen a los llamados “chupones”, que se desarrollan sobre el tronco y los brazos y muy especialmente en el caso de accidentes diversos (granizo, heladas de primavera o de invierno, poda severa, etc.).

Martínez de Toda (1991) cita que se considera a la flor como un órgano evolucionado a partir de un brote con cinco verticilos de hoja. Comenzando por su base, las hojas del primer verticilo se transforman en sépalos dando lugar al cáliz. El segundo verticilo se transforma en la corola al hacerlo sus hojas en pétalos. En los verticilos tercero y cuarto sus hojas se transforman en sépalos dando lugar al androceo. Por último, el quinto verticilo se transforma en el gineceo y sus hojas en los diferentes carpelos.

Las partes de la flor completa hermafrodita son el pedúnculo, cáliz, corola, androceo, disco y gineceo. El pedúnculo es el conducto provisto de los sistemas conductores por los que la flor y posteriormente el fruto se conecte con el resto de la planta, el cáliz es una parte muy reducida está formado por cinco sépalos soldados entre ellos, la corola está formada por cinco pétalos (sin colores vistosos) que alternan con los sépalos y que están soldados formando un capuchón, el androceo es la parte masculina de la flor formado por cinco estambres y constituidos cada uno de ellos por un filamento y una antera, la antera consta de dos cavidades denominadas tecas y estas de dos sacos polínicos cada una. Dentro de estos sacos polínicos están contenidos los granos de polen que cuando estén maduros serán liberados por dehiscencia de la antera, el gineceo es la parte femenina de la flor está constituida por un pistilo que lo componen el estilo, estigma y ovario.

El racimo o inflorescencia cuyas flores han sido fecundadas y se ha producido el cuajado. Como resultado de este proceso cada flor va a dar origen a un típico fruto en baya la cual se forma por el desarrollo del gineceo que es la única parte floral que persiste después de la floración.

La baya está formada por la piel que es la película exterior que corresponde al epicarpio del fruto. Es frecuente que se presente una capa de cera denominada pruina.

### 3.3 Formación del fruto

Esta etapa inicia con la floración y dura aproximadamente 60 días (Stafne y Martinson, 2011), que difiere de las 3 a 4 semanas mencionadas por Lavín (1985), en los cuales las uvas crecen como resultado de la división celular. El crecimiento está regido por las hormonas de crecimiento como son las auxinas y las giberelinas (Catania y Avagnina, 2007); el fruto se expande en volumen debido a la multiplicación de células y al mismo tiempo acumula soluciones como ácidos tartáricos y málicos, en esta etapa se acumula poca azúcar. Léglise (1994), en función a esto, menciona que en los primeros estadios el grano es pequeño; se comporta en forma semejante a una hoja, como un órgano asimilador, elabora almidón a través de los cloroplastos. Es en este momento en el que se define el tamaño del grano (Catania y Avagnina 2007) y la acidez total es elevada. Contiene glucosa en proporciones que no sobrepasan el 2% y según los estudios de investigación de Muñoz *et al.* (2011), se evidenció que en los estadios tempranos la glucosa es el azúcar más abundante en la baya.

De acuerdo a Orriols (2006) las dos hexosas esenciales en la uva (glucosa y fructosa) provienen directamente a partir de la sacarosa, la cual es sintetizada a partir de la fotosíntesis en todas las partes herbáceas de la planta, principalmente de las hojas, hidrolizándose posteriormente en glucosa y fructosa en la pulpa; e indirectamente a partir del almidón, el cual es puesto en reserva dentro de las paredes celulares cuando la planta fabrica más azúcar de la que consume; es hidrolizada en el caso contrario.

La sacarosa es la primera azúcar que se forma en la planta, parte de esta es consumida por la respiración y el resto se transforma en almidón. De acuerdo con Orriols, 2006, las hojas sólo comienzan a exportar azúcares cuando han alcanzado entre un 30 y 50% de su superficie definitiva que sólo se detiene en el momento en que las hojas han llegado al 75-80% de su superficie. Los azúcares elaborados por las hojas son utilizados en primer lugar para satisfacer sus necesidades y los azúcares no consumidos son distribuidos a los demás órganos: yemas, pámpanos, troncos, raíces y bayas.

Los estudios de Muñoz *et al.*, 2011, mostraron que hay otros compuestos solubles como los ácidos orgánicos que afectan los sólidos solubles totales. Estos ácidos tartáricos, málicos, cítricos se encuentran principalmente acumulados en la pulpa del racimo bajo

formas libres y combinadas (principalmente como sales de potasio). Los ácidos tartáricos y málicos representan el 90% de la acidez total, el otro 10% es debido al ácido cítrico y otros ácidos presentes, entre los que destacan el pirúvico, glutámico, oxalacético, oxálico, fumárico. Estos ácidos irán disminuyendo su concentración a lo largo de la maduración de la uva (Orriols, 2006).

Orriols (2006) también menciona que el ácido tartárico es un biácido fuerte, producto del metabolismo de los azúcares, sintetizado a partir de las hexosas en las hojas muy jóvenes y en las partes verdes del racimo. Debido a que posee dos grupos –OH próximos, forman compuestos con el K y el Ca. Este ácido proviene de la oxidación de la glucosa ligada a la actividad respiratoria. Stafne y Martinson (2011) menciona que el ácido tartárico se acumula principalmente en la piel o cáscara del fruto.

El ácido málico es también un biácido pero su fuerza ácida es menor que la del ácido tartárico y proviene de la hidrogenación del ácido oxalacético; es poco estable, en su formación incide directamente las condiciones de maduración; temperaturas bajas, menores de 30°C, originan mayor concentración de este ácido, el tipo de cultivar y la forma de conducción de la vid influyen en su concentración. Tanto el ácido málico como el cítrico provienen de un proceso llamado ciclo de Krebs.

El ácido cítrico es un triácido que se encuentra en concentraciones muy bajas dentro del perfil total de acidez en uva de mesa. La acidez total es variable, como la cantidad de azúcar; la acidez málica es sobre todo abundante en los frutos verdes, que comunican el gusto acervo y herbáceo. Continuando con el proceso de formación del fruto ocurre la segunda etapa llamada también tiempo de atraso, Stafne y Martinson (2011) mencionan que esta etapa inicia con una pausa en el crecimiento de la uva ya que los embriones que están contenidos en la semilla empiezan a formarse y a crecer (para el caso de uvas con semilla) que debe marcar una diferencia para las uvas apirenas.

La división celular se detiene temporalmente, y el crecimiento subsecuente se lleva a cabo a través del alargamiento de las células. Esta etapa se caracteriza por observarse una pausa en el crecimiento del fruto. Al inicio de esta fase los frutos han alcanzado al menos la mitad de su tamaño que tendrán al final de su crecimiento. Después de 5 a 10 días de iniciada esta fase las células se expandirán y continuarán acumulando ácidos y taninos, los cuales

alcanzarán su máximo nivel en el envero. La glucosa sigue siendo el azúcar más abundante en los primeros estadios cerca del envero. Después de esta etapa inicia la etapa de maduración siendo la última en la formación del fruto.

### **3.3.1 Maduración**

También llamada etapa post envero en esta etapa inicia la madurez fisiológica, cuando las uvas cambian de color y se hacen más suaves y jugosas. Durante esta fase las uvas duplican su tamaño, aumentan su peso y ocurren numerosos cambios caracterizados, como la acumulación de azúcar, metabolizan ácidos y taninos que hacían poco apetecible a la fruta (Stafne y Martinson, 2011). Según Orriols (2006), en esta etapa la baya se convierte en un centro de demanda prioritario; funciona como un órgano de reserva que acumula los productos que migran desde las hojas (Léglise, 1994).

El riego contribuye a aumentar el tamaño y el peso de la baya. El diámetro máximo se alcanzaría cuando la concentración de azúcar es máxima. Las temperaturas de 32 °C o más, durante la floración o cuaja, reducirían el tamaño final de la baya, debido a su menor número de células por baya menciona Lavín (1985) citando a Kliewer y Schultz (1973). Si la baya sobrepasa un diámetro de 4mm adquiere cierta resistencia a la desecación, inducida por estrés hídrico. (Orriols, 2006).

Uno de los cambios más significativos después de envero es el aumento en los componentes como glucosa y fructuosa para dar origen a la sacarosa. La insolación es un factor fundamental para la síntesis de azúcares. (Orriols, 2006).

Durante los primeros 20 días después del final del envero, los azúcares aumentan rápidamente, ascendiendo de 5 a 10 gr/l por día; la tasa de fructosa aumenta mientras que la de glucosa baja (Léglise, 1994). Su acumulación es más rápida que el aumento de volumen de la baya. Durante los últimos días previos a la cosecha, el contenido medio en azúcar ya no aumenta, permaneciendo casi invariable (Orriols, 2006). La concentración de azúcar comienza a aumentar durante la séptima semana post-floración y la tasa de incremento es mayor durante la novena y décima semana (Lavín, 1985).

La literatura menciona que los principales azúcares para la concentración de los sólidos solubles totales son glucosa y fructosa, estando presente la sacarosa pero en un porcentaje poco significativo; esto se ve respaldado por los estudios de investigación de Muñoz *et al.* (2011), al momento de cosecha, se evidenció que a partir de esta etapa la glucosa fue decreciendo hasta el momento de cosecha, cuando la cantidad de fructuosa y glucosa convergieron a un promedio de 47% para cada azúcar; por otro lado Orriols (2006) comenta que la relación Glucosa/Fructosa suele ser inferior a 1, es decir que la glucosa llega a reducir a porcentajes inferiores que los niveles de fructosa presentes, tal como hemos visto todo esto dependerá de las condiciones externas. También se menciona en la literatura que la concentración de almidón en la baya es prácticamente insignificante. Basados en el conocimiento ganado de la composición de los azúcares en los diferentes cultivares y en la definición de dulzura dado por el poder edulcorante de la sacarosa, un análisis teórico de dulce fue realizado por Muñoz *et al.* (2011) citando a Godshall (1988), muestra que la dulzura de la fructosa tiene un valor de 173, mientras que la glucosa tiene un valor sólo de 74 unidades. Los mayores cambios ocurrieron cerca de la etapa de envero (semana 5 y 6 previo a cosecha), donde se evidencia una fuerte caída en contenido de ácido málico, debido principalmente a oxidación respiratoria, que antes de esto contabilizaba más del 50% del total de unidades de ácido; durante la maduración, la degradación de este ácido es más intensa que la síntesis y se produce una disminución, más o menos rápida. En este momento se coincide con el cambio de color en cultivares rojos; luego de esto los ácidos orgánicos alcanzan niveles constantes entre las semanas 3 a 4 antes de la cosecha comercial.

Entonces, los niveles finales de acidez dependen principalmente de la caída del ácido málico aunque esta reducción está fuertemente relacionada con el factor climático como se mencionó anteriormente; por ejemplo, en regiones cálidas las uvas normalmente contienen menos ácido málico que las uvas cultivadas en regiones más frías (Stafne y Martinson, 2011), lo cual coincide con la bibliografía de Orriols (2006) quien menciona que los veranos poco soleados favorecen una mayor acidez que los veranos poco secos y calurosos; lo mismo sucede con la uva situada bajo la sombra de las hojas y la que está expuesta al sol. En la cosecha, la concentración media de ácido málico puede llegar al doble en año fresco que en año cálido. Esta influencia se explica debido a que las necesidades energéticas de la planta crecen al aumentar la temperatura y para mantener la producción de energía, la célula recurre al ácido málico almacenado con anterioridad.

El ácido tartárico, más estable que el málico, persiste en el fruto maduro en su forma libre y en parte en forma combinada como bitartrato de potasio (Léglise, 1994), muestra un pequeño cambio hasta la cosecha debido principalmente por el incremento de volumen de la baya y no debido al consumo o a la degradación, dominando aproximadamente desde la semana 3 antes de la cosecha hasta un 60 a 80% del total de los ácidos al momento de cosecha. El contenido de ácido tartárico en la uva al momento de la cosecha está relacionado con la temperatura y sobre todo con la alimentación en agua de la vid. La absorción de potasio por parte de la planta pasa a la baya neutralizando al ácido tartárico (Orriols, 2006).

Los ácidos orgánicos se encuentran en proporciones mucho menores que los azúcares, sin embargo, contribuyen significativamente al gusto de la uva de mesa; estos no exceden más de 1% del peso del jugo total, con el ácido tartárico usualmente es el ácido más importante, seguido por el málico, cítrico, suquínico, y otros ácidos. Esta distribución de los ácidos también puede verse afectada por condiciones ambientales, tiempo de almacenamiento y otros factores (Muñoz *et al.*, 2011) citando a Diakou *et al.* (1997), Navarro *et al.* (2001), y Liu *et al.* (2006) y que confieren características divergentes en el sabor. Orriols (2006), menciona que el ácido cítrico puede aumentar significativamente en uvas afectadas por *Botrytis cinérea*. Las diferencias en el sabor entre cada cultivar deben estar dirigidas a determinar un apropiado momento de cosecha.

Durante la maduración también tenemos la formación de sustancias aromáticas y gustativas. Los taninos y pigmentos antocianinos de la uva tinta forman parte de los “fenoles”, los cuales están disueltos en las vacuolas en la periferia del fruto; los cuerpos odorantes de la uva están localizados en la parte interna de la película (Léglise, 1994). Una buena insolación sin un calor excesivo, sin estrés hídrico favorecen su formación. Es muy importante para la síntesis de sustancias aromáticas de calidad una amplia diferencia de temperaturas entre el día y a noche, es decir, días soleados y no excesivamente caluroso y noches frescas. (Orriols, 2006).

En esta etapa se da la modificación del color que pasa de verde (gran cantidad de clorofila) al color típico del cultivar, si es blanca pasa a tonos amarillentos, al perder clorofila se vuelve translúcida y si el cultivar es tinto se vuelve rojiza o amoratada. A lo largo de todo este periodo la uva va aumentando su concentración en sustancias polifenólicas, sobre todo en

taninos y antocianos. (Orriols, 2006). En las uvas rojas los metabolitos secundarios más importantes son las antocianinas, mientras que, en uvas blancas, los saborizantes volátiles como los terpenoides son los metabolitos secundarios de mayor importancia.

Finalmente, durante la etapa de madurez de la baya, esta alcanza los parámetros comerciales para cosecha, estos procesos fisiológicos se resumen en un aumento de tamaño y peso de la baya, ablandamiento de esta, aumento de azúcares (Sólidos solubles totales – SST), disminución de la acidez titulable (AT), lo que trae consigo una disminución en la relación de SST:AT que es la principal característica del sabor.

### **3.4 Postcosecha**

Para asegurar una buena conservación, las uvas deben ser cosechadas en su óptima madurez y rápidamente deben ser enfriadas para bajar el calor de campo para luego ser conservadas con una alta humedad relativa con lo cual durante el almacenamiento se mantenga fresco el escobajo.

Pérez (2000) señala que existen tres razones básicas por las cuales la uva de mesa debe enfriarse rápidamente después de la cosecha, la primera razón y la más importante es para minimizar la pérdida de humedad de la fruta, la segunda razón es para retardar el desarrollo de pudriciones y por último para reducir la tasa respiratoria.

#### **3.4.1 Aspectos fisiológicos**

La uva presenta un crecimiento del tipo doble sigmoideo, con una mayor tasa de ganancia de diámetro y peso al inicio y al final de la curva de crecimiento. La fase final se caracteriza por un considerable aumento del tenor de azúcares que se inicia con el periodo de la “pinta” en los cultivares coloreados, también conocido como “véraison” en la terminología vitícola. En este periodo se desarrollan los cambios de maduración característicos, con lo cual la uva se torna palatable y además del aumento de azúcares principalmente glucosa y fructuosa, se produce una reducción de acidez por menor concentración de ácido tartárico que constituye el ácido más importante en el caso de la uva. Ambas características dan origen a mediciones de índices de madurez que permiten estimar la fecha posible de cosecha y el estado de madurez de la fruta. (Defilippi et al., 2000).

Para determinar la fecha de cosecha se mide la evolución de la concentración de azúcar y acidez total de la baya. Durante la maduración de la fruta, aumenta la concentración de azúcares juntamente con la disminución de los niveles de acidez total. Lo anterior define un índice de madurez tecnológica expresado en la relación azúcar/acidez total. Los valores obtenidos de la relación anterior solo miden el grado de madurez de la pulpa (Lizana,1983).

La concentración de azúcares indica el grado alcohólico potencial que se obtendrá de la fruta, para la comercialización de uva fresca el brix debe de oscilar entre 13 a 17 grados brix y el grado de acidez total influye en las características organolépticas.

Las bayas de uva corresponden a frutos del tipo no climatérico, esto es que se caracterizan por no presentar un alza de la respiración durante el proceso de maduración. Igualmente ello implica que la fruta no evolucionara en sus parámetros de madurez y contenido de azúcar una vez que haya sido cosechada y no tenga abastecimiento desde la planta. Esto determinara que la uva solo puede cosecharse una vez alcanzado un estado de madurez que permita su consumo y que normalmente implica un mínimo contenido de azúcares lo que se ve reflejado en las disposiciones de calidad para exportación. Además, fuera del nivel de azúcares (sólidos solubles, medido con el refractómetro) en algunos casos se considera el nivel de ácidos (acidez total titulable) de manera de establecer una relación entre ellos como requisito mínimo de madurez. (Lizana,1983).

La tasa respiratoria constituye un indicador de la actividad metabólica de la fruta y en el caso de la uva su nivel es relativamente bajo, comparado con otras frutas más perecibles. De acuerdo con esto la fruta podría conservarse por periodos prolongados, aunque, en muchos casos las limitaciones a ellos corresponden a problemas fitopatológicos principalmente pudriciones o desordenes fisiológicos.

- **Factores postcosecha**

### **Temperatura**

Además del almacenamiento permanente en ambientes refrigerados es fundamental que la uva de mesa sea enfriada tan rápidamente como sea posible para evitar su deterioro y asegurar la mantención de las características de calidad. Debido a la imposibilidad de



utilizar hidro enfriamiento normalmente se emplea el enfriamiento rápido en cajas embaladas con aire forzado en túneles. Esto asegura una remoción del calor de campo llevando a la fruta a niveles de temperatura cercanos a 0°C que corresponden a la condición usada en almacenamiento y transporte.

Es fundamental una vez enfriada la fruta mantener la cadena de frío en todo el proceso incluyendo transporte a puerto y hacia los mercados de destino. Debido al alto nivel de azúcares presente normalmente en las uvas existe un bajo riesgo de provocar congelación por la utilización de bajas temperaturas.

### **Humedad relativa**

Como se mencionó anteriormente uno de los principales deterioros de la calidad de la uva de mesa corresponde a la pérdida de agua por evaporación desde el producto. En este sentido un adecuado manejo de temperatura no solo reduce la actividad metabólica, sino que también eleva la humedad relativa, disminuyendo el déficit de presión de vapor y por consiguiente la transpiración de la fruta, idealmente la humedad relativa debe estar sobre niveles del 90%. Fuera del manejo de la temperatura, contribuye a lograr este fin el disponer de barreras a la pérdida de humedad en el interior de los envases.

### **Anhídrido sulfuroso**

El objetivo principal lo constituye el control de pudriciones como Botrytis, como se analizó aparte de la fumigación inicial de la fruta una vez cosechada, el elemento más importante lo constituye el uso de los papeles de metabisulfito de sodio (generador) que, al contacto con la humedad desprendida de la propia fruta, generan anhídrido sulfuroso SO<sub>2</sub>

### **3.4.2 Variables postcosecha**

Las cuatro variables de mayor incidencia en la reducción de la vida postcosecha son las pudriciones, la senescencia, los daños por frío y la deshidratación, siendo esta última la que ocupa el primer lugar en importancia; las bayas al perder agua pierden peso, lo cual también impacta en la apariencia y en conjunto ello se traduce en un menor precio. En la mente del

consumidor el raquis compuesto por el pedicelo, los hombros (laterales) y el eje central debe de ser verde.

Un aspecto importante para evitar la deshidratación es disminuir el manipuleo de la fruta para que las bayas no pierdan la cubierta cerosa de pruina, también se considera el porcentaje de deshidratación característico de cada cultivar considerando que los procesos de embalaje se tiene que realizar lo más rápido posible en líneas generales desde la cosecha a la planta de proceso los racimos pierden 1% de su peso en enfriamiento forzado, 0.1% por hora en la cara interna del pallet en 10 horas, 1% adicional en transporte marítimo, 0.3% por semana; si el contenedor se estaría enviando a Europa la deshidratación sería de 2.9% a lo cual se debe agregar las otras etapas y eventualmente la fumigación de bromuro de metilo para lo cual se corta la cadena de frío.

El enfriamiento es el instrumento principal contra la deshidratación y en general para la conservación de postcosecha. El prefrío en Chile para el producto empacado por lo común toma 14 horas, sin embargo, hay exportadores que demoran 18 horas en cambio en Perú se realiza en 6 horas.

La temperatura de pulpa se lleva entre  $-1^{\circ}\text{C}$  a  $0^{\circ}\text{C}$  para contenedor, tanto en el enfriamiento de materia prima como del producto terminado se trabaja con una temperatura de evaporación del refrigerante lo más baja posible, aunque se genera un menor porcentaje de humedad relativa, la baja de la temperatura de la fruta va a ser mucho más rápida y esta variable es prioritaria respecto de la humedad relativa; con lo cual la deshidratación disminuirá. Por otro lado, en la sala de materia prima, recepción y cámara de fruta terminada tiene que usar una temperatura de evaporación lo más alta posible un  $\Delta T$  de 4, para tener la humedad relativa lo más alta posible.

Las cajas deben ser lo más ventiladas que se pueda lograr sin afectar su resistencia, a fin de enfriar rápidamente por convección (con flujo de aire). Sin embargo, dicha característica favorece la deshidratación durante el tránsito a destino, por lo cual para atenuar se hace uso de bolsas camisa con la menor ventilación permitida por el mercado de destino y que no afecte la velocidad de enfriamiento ni la operación de planta. En el caso de Estados Unidos es un requisito para exportar fumigar con bromuro de metilo las bolsas deben de tener 0.9% de ventilación o más.

### 3.4.3 Manejo postcosecha

Antes de ser empacada, la uva se somete a limpieza que consiste en eliminar las bayas no deseadas ya sea bayas defectuosas, enfermas o de tamaño y color no deseado, la labor se realiza con tijeras de puntas romanas para evitar lesiones en los granos aledaños a los extraídos. La eliminación incluye el pedicelo, que se corta en la proximidad de su inserción en la ramificación del raquis o eje del racimo (Nelson y Ahmedullah, 1976).

Cuando el racimo está expuesto al ambiente tiene una vida muy limitada a consecuencia de sufrir un acelerado proceso de oxidación y una pérdida rápida de agua. Los oxidantes afectan fundamentalmente al racimo, determinado que su coloración pasa del verde intenso al amarillento – marrón o marrón negruzco. El oscurecimiento es el primer signo de decaimiento o pérdida de aptitud comercial. La deshidratación afecta a todas las partes del racimo (Nelson y Ahmedullah, 1976). El racimo pierde elasticidad y volumen, pareciendo achatado en todas sus partes, especialmente el raquis y las ramificaciones. Las bayas pierden turgencia, se ablandan y pierden peso. A temperaturas elevadas y valores muy bajos de humedad relativa, las oxidaciones y deshidratación incrementan fuertemente su intensidad, de cinco a diez veces, especialmente cuando la temperatura crece progresivamente desde los 20°C a los 40°C (Nelson y Ahmedullah, 1976).

El empaque en el viñedo es un proceso que ocasiona deterioro, oxidaciones y deshidratación de racimos, lo cual sucede a un ritmo muy rápido; además, la acción de los microorganismos de la pudredumbre se incrementa velozmente, con lo cual se acorta en forma sensible la vida comercial del producto. Todos los inconvenientes del sistema respecto al mantenimiento de calidad se pueden atenuar recurriendo a una ágil organización que permita transportar rápidamente las uvas empacadas, debiendo reducirse el tiempo entre cosecha y empaque (Nelson y Ahmedullah, 1976).

Para preservar la calidad después del empaque se realiza el método de pre enfriado o enfriamiento rápido, que consiste en someter a las uvas a la acción del frío para que en forma rápida pierdan el calor del campo, para este procedimiento se utilizan cámaras pequeñas, pero que tienen mayor capacidad de refrigeración y mayor circulación de aire que en las cámaras normales de almacenamiento. (Nelson y Ahmedullah, 1976).

El pre enfriado y almacenamiento han sido ampliamente reportados como técnicas para preservar la frescura y calidad de la fruta después de la cosecha, ya que estas tienden a reducir la tasa de reacciones bioquímicas, físicas, y el crecimiento microbiológico (Baird y Gaffney,1976; Ginsburg et al., 1978; Dincer, 1991,1992; Dincer y Akaryildiz, 1993; Brosnan y Sun, 2001; Thompson et al.,2001). En el pre enfriado con aire forzado, se ha encontrado que el tamaño y localización de las aberturas de ventilación de los envases, puede tener un efecto particular sobre la velocidad y la uniformidad del proceso (Van der Sman, 2002; Vigneault et al.,2006; Delele et al., 2008; Ferrua y Singh, 2009;), sin embargo un enfriamiento uniforme no siempre va de la mano con altas velocidades de enfriamiento, por lo que el diseño del envase es un factor determinante , las uvas enfriadas luego pasan a limpieza, embalaje e inmediatamente después a fumigación y vuelven al frío hasta el momento de exportación.

La fumigación con anhídrido sulfuroso se efectúa en cámaras de preenfriamiento de conservación, ya que hasta la fecha es el único agente químico que controla eficazmente las pudriciones de uva de mesa en postcosecha. Comercialmente existen dos formas de aplicar el gas dependiendo ello de varios factores. la gasificación mediante la aplicación de SO<sub>2</sub> en forma gaseosa a un contenedor de uva durante un periodo determinado, lo cual es una práctica común en California y Chile, el otro método es que se conoce como gasificación de empaque, se basa en el uso de un generador o papelillo de SO<sub>2</sub>, se trata de una técnica de liberación de SO<sub>2</sub>, en base a metabisulfito de sodio contenido en pequeñas celdas selladas en el papel. Por efecto de la humedad contenida en las uvas, el metabisulfito se disuelve, entregando al ambiente una cantidad constante y controlada de SO<sub>2</sub> con lo cual se crea una atmosfera que impide el desarrollo de *Botrytis cinérea*. El efecto del anhídrido sulfuroso como antiséptico es de acción externa, por lo cual elimina todos los organismos y esporas que se encuentren en la superficie de la uva.

La figura N°1 describe el flujo desde que la materia prima ingresa a la planta de proceso hasta el almacenamiento.

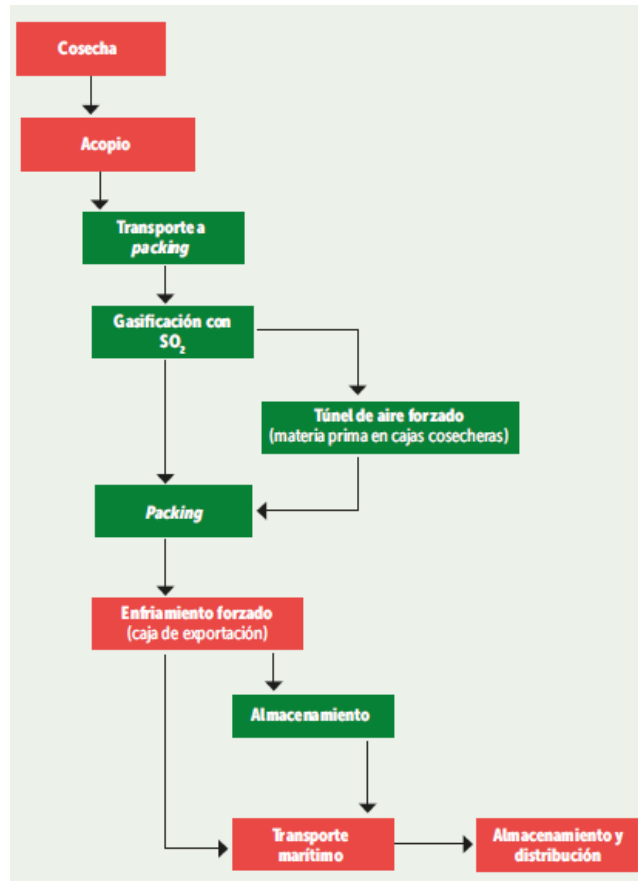


Figura 1: Flujograma del empaque de uva de mesa para exportación

### 3.4.4 Alteraciones postcosecha

Las alteraciones durante la postcosecha se pueden presentar por el ataque de organismos que ocasionan pudriciones, por procesos naturales de envejecimiento, por lesiones químicas, físicas o mecánicas o por alteraciones fisiológicas.

El envejecimiento fisiológico se debe a que la uva continua respirando, consumiendo gradualmente el azúcar almacenado, los factores que influyen sobre la tasa respiratoria son la temperatura, la madurez y el tipo de cultivar, las evidencias del envejecimiento se hacen notar con el cambio de color y la pérdida de brillo de las bayas, en los cultivares de color rojo las bayas se tornan de color gris púrpura y para los cultivares verdes el envejecimiento ocasiona que las bayas se tornen de color verde grisáceo, adicional a ello las bayas se ponen blandas.

La uva es la única fruta al estado fresco que tolera la aplicación de SO<sub>2</sub> debido a característica de impermeabilidad de la cutícula, la cual impide la penetración del gas, para que el SO<sub>2</sub> dañe la uva es necesario que existan vías de acceso tales como heridas en la piel, desprendimiento del peciolo o lenticelas no suberizadas propias de frutas inmaduras. El SO<sub>2</sub> también puede provocar daños cuando su concentración excede lo normal por un tiempo prolongado, las uvas deterioradas pueden volverse pardas a temperaturas elevadas debido a reacciones de oxidación en los tejidos afectados, por otro lado, el gas absorbido imparte a la baya un sabor desagradable.

Los factores que alteran el deterioro debido al SO<sub>2</sub> son los cultivares de uvas y la madurez del fruto.

### **3.5 Defectos de calidad**

El anexo 1 muestra los defectos que corresponden a este grupo, los cuales son defectos estéticos y no progresan en el tiempo que la fruta este almacenada, solo afectan los atributos deseados por el mercado de destino, los parámetros a evaluar son subjetivos. (Pérez, 2000).

#### **Bajo calibre**

Son racimos que no cumplen con el calibre indicado como mínimo para cada cultivar. Ello también dependerá de la solicitud de los importadores. Relacionado con el calibre también se puede presentar el defecto de racimos descalibrados que son aquellos que presentan una falta de consistencia de calibre dentro del racimo (Pérez, 2000).

#### **Racimo sucio**

Son los racimos con residuos de polvo o tierra lo cual afecta la apariencia de este. En mercados como Europa y Corea del Sur la presencia de polvo es una característica no tolerada.

### **Racimo con pedúnculo leñoso**

El raquis leñoso es un indicador de que la fruta proviene de un árbol maduro o que la fruta fue dejada mucho tiempo en el árbol provocando la suberización del tallo. Como consecuencia el racimo pierde flexibilidad (Pérez, 2000)

### **Desgarro pedicelar**

Son bayas parcialmente desprendidas de su pedicelo, dejando una herida abierta a nivel de la inserción pedicelar (Pérez, 2000)

### **Racimo paludo**

Es todo aquel racimo que se observa falta de bayas y/o hombros, presentando zonas incompletas, espacios vacíos o escobajo expuesto, mantiene una cierta cantidad de bayas en su contorno, pero que no son insuficientes para evitar que se vea el raquis principal y secundario (Oppenheimer, 2018).

### **Racimo apretado**

Corresponde al racimo que no tiene posibilidades de movimiento por la gran cantidad de bayas que posee, muchas bayas pueden encontrarse deformadas producto de la presión, afectando seriamente su presentación y dejándolo susceptible al desarrollo de pudriciones en su interior (Pérez, 2000).

### **Cicatrices**

Son marcas superficiales de color claro causadas por daños a la superficie de la piel de la baya. Existen varias causas para su origen como roce de ramas, fitotoxicidad por agroquímicos, daño de insectos, etc., se puede presentar en forma aislada o reticulada. Se considera racimos defectuosos los cuales presentan más del 5% de bayas con marcas que sobrepasan los 3mm (Oppenheimer, 2018).

### **Daño en lenticelas**

Heridas en la piel o racimo de la uva que sobresalen como una masa de células sueltas que aparecen por fisuras de la epidermis. Las lenticelas facilitan el ingreso de SO<sub>2</sub> pudiendo provocar daños de blanqueamiento. (Pérez, 2000)

### **Falta de color**

Se considera bajo color al racimo que presenta más del 10% de las bayas afectadas por falta de color característico del cultivar. En las cultivares rojas no cumple con el 80% cobertura de baya, resto con quiebre de color (no se admite color verde). En los cultivares verdes no se acepta la mezcla de colores (verde, crema y amarillo) (Oppenheimer, 2018).

### **Daño de sol**

Es el daño provocado por sobre exposición de los racimos al sol. Los cultivares verdes son más susceptibles al daño en comparación con los cultivares rojos. Las bayas del sector afectado adquieren una coloración amarillo intenso a dorado, en casos más severos quemaduras. En el caso de los cultivares rojos si el daño es severo el color de la baya se torna de color anaranjado a café (Oppenheimer, 2018).

### **Partidura seca**

Corresponde a una herida abierta en la baya cicatrizada, se inicia en la cutícula y puede progresar a diferentes profundidades de la pulpa, las rupturas en la cutícula pueden ser longitudinales o semicirculares las cuales pueden presentarse alrededor de la inserción de la baya al peciolo, en el extremo inferior o en los costados. Este daño puede presentarse en precosecha o postcosecha. Los racimos que presentan granos dañados por partiduras son más susceptibles a deshidratación y pudriciones (Pérez, 2000).

La causa por la que se presenta este defecto es por un aumento excesivo de la presión de turgor al interior de la baya, lo que causa la ruptura de la cutícula y epidermis. La resistencia de la cutícula a esta presión está determinada por factores varietales y por condiciones de cultivo, temperatura, frecuencia de riegos y humedad relativa. Esto se produce cuando el fruto entra en contacto directo con agua a causa de lluvias o neblinas por compresión de los racimos al embalar racimos muy grandes o de mayor volumen que la capacidad de la caja. Este defecto se acentúa con las aplicaciones de bromuro de metilo. Se puede tomar medidas de control para que este defecto no se presente como no sobrellenar las cajas, evitar embalar racimos muy grandes.

### **Palo negro**

Corresponde a un desorden fisiológico que se presenta antes de la cosecha y se caracteriza por el colapso de los vasos conductores en partes del racimo y pedicelo, lo que ocasiona



bayas acidas con bajo nivel de azúcar y falta de consistencia, también conocido como bayas acuosas, los factores determinantes no han sido establecidos con certeza, pero se ha tendido a relacionar su mayor incidencia con plantas de alto vigor, sombreadas y con elevados niveles de nitrógeno. Este problema de ocurrencia errática por manifestarse antes de cosecha no presenta posibilidades de control una vez en postcosecha.

### **Falta de firmeza y crocancia**

Corresponde un problema frecuente en los mercados de destino de la uva de mesa. La presencia de uvas blandas determina un importante problema de calidad ya que los consumidores prefieren uvas firmes o crocantes análoga a la condición normal de una fruta recién cosechada. Este defecto no ha sido estudiado a profundidad porque su apreciación es subjetiva.

### **3.6 Defectos de condición**

En el anexo 2 se puede observar los defectos característicos de este grupo, se considera defectos de condición a aquello que pueden progresar mientras estén almacenados.

#### **Pudrición**

Generalmente ocurre por botritis este hongo corresponde a la principal enfermedad que ataca a la uva de mesa y de destaca por tener la capacidad de desarrollarse en cajas de uva en almacenaje refrigerado, durante el transporte o en el mercado de destino (Snowdown,1992).

Se desarrolla sobre la baya una coloración parda grisácea, los tejidos se ponen blandos y acuosos, más una abundante esporulación en forma de moho grisáceo, puede desarrollarse en cajas de uva durante el almacenamiento, refrigeración, transporte (Snowdown, 1992).

#### **Oidium**

Corresponde al hongo *Uncinula necator* que produce una tonalidad gris en la baya y escobajo, este hongo forma un sedimento de color ceniza sobre las hojas o sobre las bayas. Si el hongo ha sido controlado en campo se manifiesta como una herida reticulada.

### **Bayas reventadas**

Producidas fundamentalmente por causas mecánicas ya sea racimos apretados, compresión en racimos de gran tamaño, embalaje deficiente, maltrato de cajas, etc.

### **Heridas en la cutícula**

Corresponde a aquellas lesiones sin cicatrizar que dejan expuesta la pulpa lo que ocasiona una posible pudrición durante el almacenamiento o transporte de la fruta al mercado de destino. Generalmente han ocurrido durante la última fase de crecimiento durante el proceso de limpieza y embalaje del racimo.

### **Bayas húmedas**

Son bayas que presentan humedad dispersa en la parte externa, puede darse por condiciones climáticas (roció o lluvia) previo a la cosecha; por condensación dentro de la caja después del embalaje o por heridas abiertas.

### **Bayas blandas**

Este defecto está asociada al nivel de madurez de la fruta y a menudo comienza inmediatamente después de la pinta. Los primeros síntomas son el desarrollo de pequeñas manchas oscuras (1-2mm) en el pedicelo u otras partes del escobajo. Posteriormente estas manchas pasan a ser necróticas, ligeramente hundidas y se expanden afectando nuevas áreas. Las bayas afectadas se caracterizan por presentar una apariencia acuosa además de ser blandas y sin consistencia al madurar. La USDA menciona que en California este desorden ha sido asociado con un alto contenido de nitrógeno de la planta, sombreado de la canopia, o climas frescos durante pinta y maduración, debido a lo anterior se recomienda evitar sobre fertilización con nitrógeno. Adicionalmente las aplicaciones foliares de este nutriente deberán evitarse en viñedos susceptibles al problema. La eliminación de las bayas afectadas durante cosecha y embalado es una práctica común, aunque intensa en mano de obra.

Este defecto corresponde a bayas inmaduras de escaso desarrollo, de aspecto deshidratado, blandas, con piel delgada y/o arrugamiento, son bayas de sabor ácido. Durante el almacenaje y/o transporte adquieren una coloración café oscuro que deteriora la apariencia del racimo. Se considera defectuosas las bayas afectadas en forma individual.

### **Bayas translúcidas**

Las bayas son de apariencia débil, falta de turgor o consistencia, con escobajo quebradizo y de color verde pálido. Presenta sus bayas con desarrollo normal, pero de apariencia cristalina o translúcida; en el caso de cultivares rojos presentan color indefinido respecto al típico del cultivar. Generalmente con bajo contenido de sólidos solubles y baja acidez. Pueden presentar necrosis en el pedicelo y/o raquis en estado avanzados. Este tipo de racimo es altamente susceptible a sufrir pardeamiento interno y deshidratación por lo que no tiene potencial de almacenaje.

Los racimos con bayas de piel delgada, pulpa de baja consistencia de aspecto vidrioso. Se evidencia una alteración típica del cultivar. En ocasiones está relacionado con un bajo contenido de azúcar y acidez, pobres en sabor. La evaluación es netamente visual.

### **Partiduras**

Fuera de las partiduras que se presentan durante el crecimiento de la fruta en la planta dependiendo de la susceptibilidad varietal y en el periodo de postcosecha pueden ocurrir como producto de aumento de turgor durante el almacenamiento refrigerado.

### **Blanqueamiento**

Este defecto se presenta en las bayas a causa del anhídrido sulfurosos ( $\text{SO}_2$ ), este gas es incoloro con altas propiedades antimicrobianas y antioxidantes, que se utiliza en uva para controlar pudriciones y evitar el pardeamiento del escobajo debido a deshidratación. El uso y manejo de generadores de  $\text{SO}_2$  constituye una etapa crítica en el control de pudriciones y en evitar el daño por este gas en la fruta (Winkler, 1980; Auger, 1989; Snowdown, 1992).

El síntoma más común es la decoloración de la epidermis de la baya. En cultivares de color verde se decolora a blanco y en el caso de las rojas las tonalidades que adquieren son verde a blanco. El tejido bajo el área decolorada se seca y forma una pequeña depresión. En condiciones severas se produce una descomposición del tejido (Auger, 1989).

Es importante recordar que el generador de anhídrido sulfurosos funciona en base a la liberación del gas a través de la reacción de la sal metabisulfito de sodio en ambientes con alta humedad relativa. La condensación provoca una liberación descontrolada de sulfurosos al interior de la caja, además el agua libre sobre las bayas se combina con el  $\text{SO}_2$ ,

potenciando el daño. La condensación a su vez se ve afectado por la temperatura. Por otro lado, un mal manejo térmico genera una liberación violenta del gas. El gas penetra por heridas o aberturas naturales (lenticelas) y causa la destrucción de los compuestos responsables de la pigmentación de la baya como antocianina, clorofila y carotina. La severidad del daño está dada por la concentración y tiempo de exposición al gas, influyendo en la concentración del gas, la temperatura, condensación y los tipos de generadores utilizados.

Para evitar daños por el generador es necesario realizar un enfriado de las cajas por convección (túnel), evaluar la absorción de condensación y anhídrido sulfuroso por los materiales de embalaje utilizados, disminuir el tiempo de espera ente cosecha y enfriado de fruta, mantener la cadena de frío a  $-0.5^{\circ}\text{C}$  en forma constante durante las etapas del manejo postcosecha (Berger,1998).

### **Línea de cabello (hairline)**

Harvey y Uota (1978) describieron que uno de los daños causados por el  $\text{SO}_2$  es la humedad, la cual aparece en uva almacenada por largos periodos en frío. Este síntoma se visualiza a través de la exudación de jugo desde el interior de las bayas a través de una microscópica herida. Por otro lado, Santiago y Hanke (200) reafirman que las fisuras de “línea de cabello” en la superficie de la baya parecen estar asociadas a las dosis excesivas de  $\text{SO}_2$ . Estos autores también indican que los síntomas son microscópicos seguido de la pequeña herida se provoca una exudación de solutos desde el interior de la baya, lo que se denomina como “húmeda y pegajosa” lo cual es una característica al momento de diferenciar este fenómeno con la condensación.

Zoffoli (2003) ratifica que al igual que el blanqueamiento, “la línea de cabello” es producida mayormente en la fase rápida del generador de  $\text{SO}_2$  y que es uno de los resultados de la condensación que ocurre dentro de la bolsa.

### **Pardeamiento**

Es una alteración fisiológica que afecta principalmente a las bayas de cultivares blancas. En estados incipientes se manifiesta como un oscurecimiento solo en la parte central de la pulpa para después ser generalizado en el grano afectando notablemente su apariencia. Este daño podría estar asociado a bayas con bajo nivel de sólidos solubles o en racimos con avanzado estado de madurez, después de un cierto periodo de almacenaje (Lizana,1995).

El pardeamiento superficial corresponde a racimos con bayas de color café claro- brillante, por lo general afectando parcialmente la epidermis; de origen mecánico producto del roce permanente con hojas amarillas que están junto al racimo o machucones producto del exceso de manipuleo durante la cosecha, transporte y/o embalaje.

### **Desgrane**

Se caracteriza por el desprendimiento de bayas desde los pedicelos del racimo, no solo representa una merma, sino que principalmente constituye una serie limitación de la apariencia del producto al ser expuesto para su venta, lo que le otorga una condición desmedrada con una apariencia senescente, en general los cultivares sin semilla (seedless) sufren en mayor medida este problema. Esto se ha relacionado con las aplicaciones de ácido giberélico que determinan una pérdida de flexibilidad de los pedicelos y por consiguiente desprendimiento de las bayas, en función del manipuleo de ellas a partir de la cosecha.

El desgrane, además de su efecto directo en la calidad, puede determinar mayores problemas de botritis y de blanqueamiento por SO<sub>2</sub> ya que ofrece vías de entrada hacia la baya. Su control resulta difícil ya que las aplicaciones de ácido giberélico constituyen una práctica ineludible en el caso de las uvas sin semillas, para lograr las características de calidad que los mercados de exportación exigen. La manipulación cuidadosa es fundamental para reducir la expresión potencial existente de desgrane.

### **Deshidratación de raquis y bayas**

Este constituye un serio problema de condición el cual va a ir progresando con el paso del tiempo. Ryall y Harvey (1959) afirman que las bayas de la uva tienen una cutícula relativamente impermeable, de modo que a través de ella la pérdida de agua es mínima y la humedad se pierde mayoritariamente por el escobajo. Las principales razones que llevan al problema de deshidratación son una baja humedad relativa y un almacenamiento prolongado. Es fundamental enfriar rápidamente el producto, para reducir al máximo su pérdida de peso. Adicionalmente la humedad relativa debe ser alta en las cámaras de refrigeración y en el interior de los envases a través del uso de cubiertas protectoras, como láminas de polietileno y bolsas plásticas como también envases individuales para los racimos.

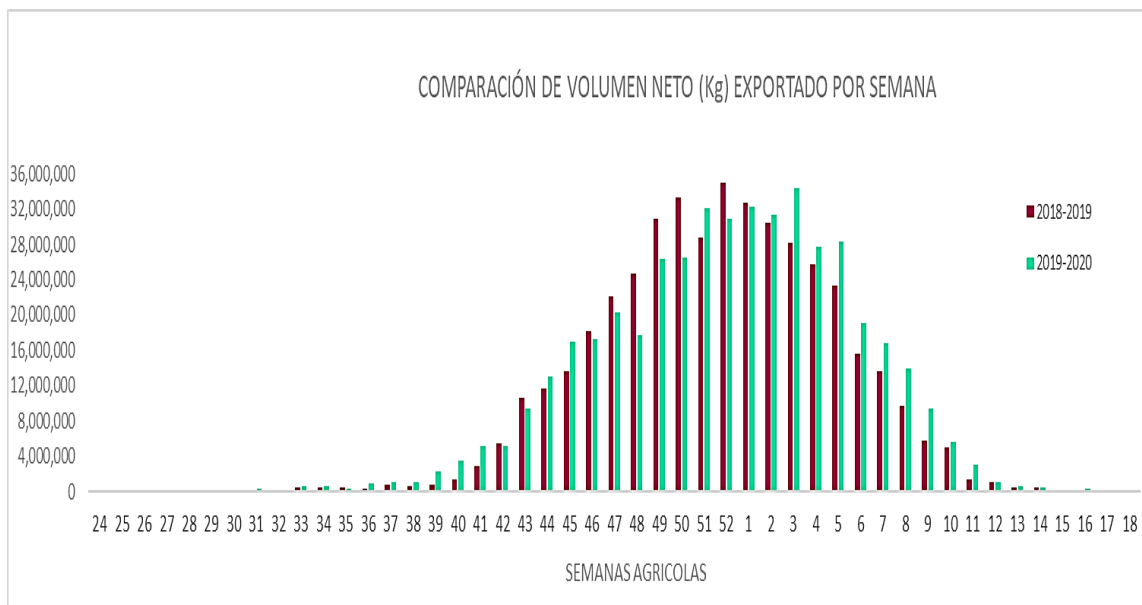
## **IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL**

### **4.1 Análisis de campaña de la uva de mesa**

El análisis de datos es sumamente importante en el cultivo de uva de mesa ya que es una de las principales especies con mayor volumen exportado dentro de los productos agrícolas frescos, tal importancia se puede explicar pues en el 2019 ocupó 20,354 hectáreas cultivadas con este producto (PROVID,2020). Las mayores áreas de uvas de mesa están ubicadas en la región Ica con 8,800 ha, seguido de la región Piura con 7,200 ha, La Libertad con 1,100ha y en menor medida Arequipa, Ancash, Lima y Moquegua. (PROVID,2020).

Del total de peso neto de uva de mesa exportadas en la temporada 2019-2020 el 35% corresponde al cultivar perteneciente al grupo de roja con semilla (Red Globe), 28% corresponden al grupo blancas sin semillas, 26% son cultivares que pertenecen al grupo rojas sin semillas. (FRESH CARGO PERU,2020).

Las uvas, son consideradas un cultivo bianual porque inicia la recolección a mediados del mes de mayo (semana 24), para octubre (semana 42 - 44) y noviembre (semana 48-49) el volumen se incrementa como se detalla en la figura 2, pero es en diciembre y las primeras semanas de enero donde se concentra el mayor volumen exportado terminando la campaña aproximadamente a inicio o fines de abril.



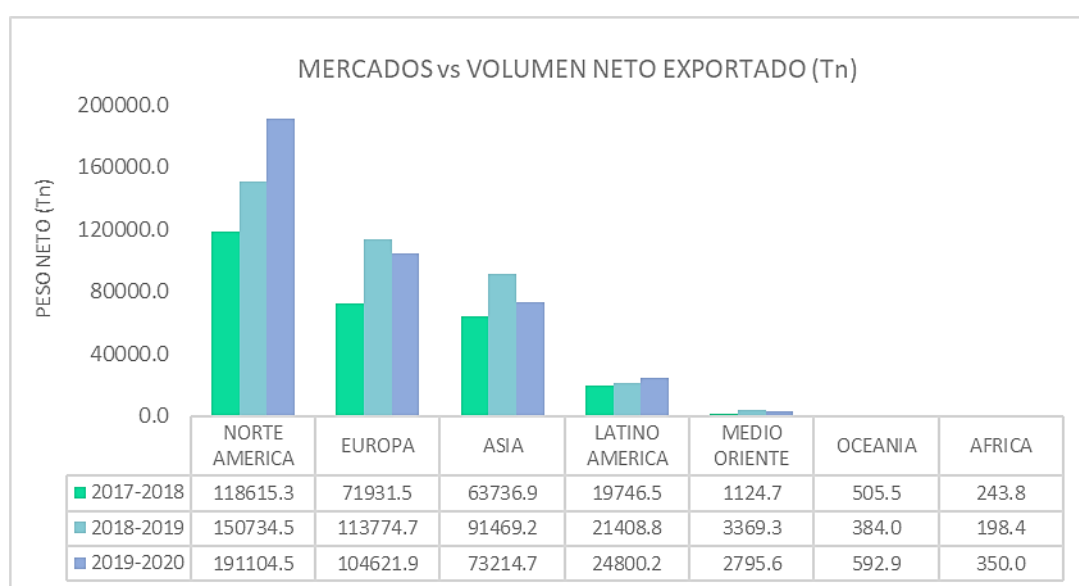
**Figura 2: Comparación del volumen neto (Kg) exportado por semana para la campaña 2018-2019 y 2019-2020**

#### 4.2 Análisis de volumen exportado por mercados

Durante la campaña 2019-2020 el volumen exportado de uva permitió posicionar a Perú como el cuarto proveedor de fruta más importante a nivel mundial. La uva de mesa es la segunda fruta con mayor demanda a nivel mundial después del banano, siendo en los últimos cinco años en donde las exportaciones de esta fruta ha tenido un crecimiento sostenido de 5% en promedio cada año, las exportaciones de uva fresca sumaron 397,480 toneladas por un valor de 924 millones de dólares (FRESH CARGO PERÚ, 2020). Durante los primeros años que se exportaron uvas, el Perú tenía un portafolio con apenas tres cultivares, entre las que destaca el cultivar Red Globe. Con el paso de los años el país fue ganando experiencia e incremento la cantidad de cultivares a más de 40, agregando a su portafolio los cultivares sin semilla, las cuales son las que van ganando popularidad a nivel mundial, en la tabla N°1 se observa que el 93% del volumen exportado se concentró en tres mercados: Norte América (191,104 toneladas - 48% de participación) seguido de Europa (104,622 toneladas - 26%) y en tercer lugar se posiciona Asia (73,215 toneladas - 18%) del cual el 72% del volumen es enviado a China (52,609 toneladas), estos tres mercados, junto con el latinoamericano (con un volumen de 24,800 toneladas), abarcan el 99% del total de exportaciones. El 1% restante abarca en conjunto al mercado de Medio Oriente, Oceanía y África. (Ver la figura N°3).

**Tabla 1: Porcentaje de participación y variación de mercados para la campaña 2019-2020**

MERCADOS	2018-2019	2019-2020	% PARTICIPACION 2019-2020	%Δ
NORTE AMERICA	150,734,457	191,104,494	48%	27%
EUROPA	113,774,714	104,621,891	26%	-8%
ASIA	91,469,154	73,214,663	18%	-20%
LATINO AMERICA	21,408,809	24,800,181	6%	16%
MEDIO ORIENTE	3,369,304	2,795,598	1%	-17%
OCEANIA	383,970	592,876	0.1%	54%
AFRICA	198,364	349,956	0.1%	76%
<b>TOTAL</b>	<b>381,338,773</b>	<b>397,479,659</b>	<b>100%</b>	<b>4%</b>

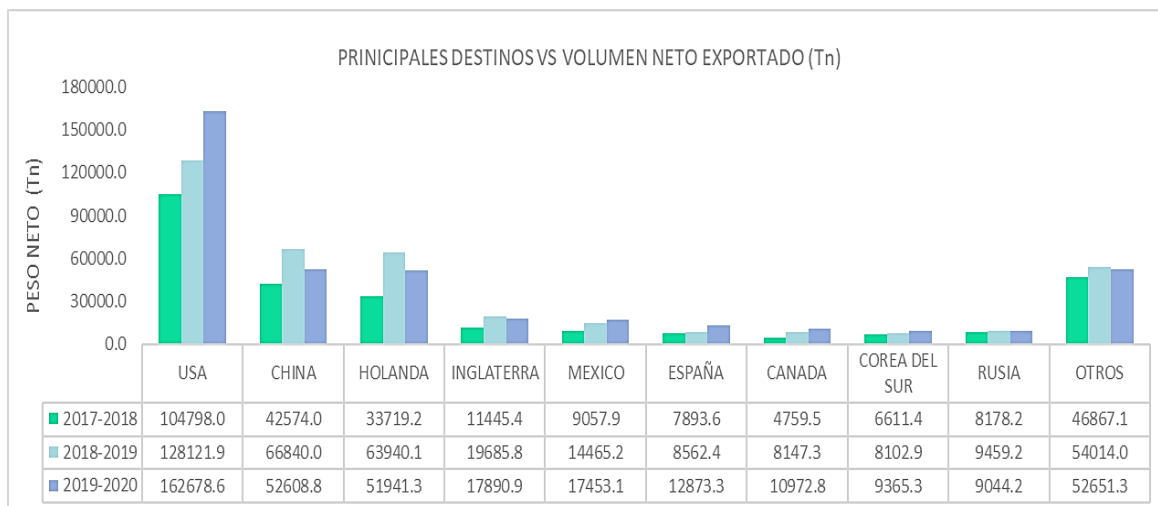


**Figura 3: Comparación del volumen neto exportado (Tn) para las tres últimas campañas**

### 4.3 Análisis por países de destino

Desde un enfoque por país, el líder es Estados Unidos en las últimas tres temporadas y por un amplio margen (durante la última temporada se envió 162,679 toneladas, 68% más que a China), el volumen exportado para Estados Unidos representa 41% del volumen total, seguido por China con 52,609 toneladas que representa el 13% del volumen total, Holanda con 13% (51,941 toneladas), Inglaterra con 5% (17,891 toneladas), México con 4% (17,453 toneladas), España con 3% (12,873 toneladas), Canadá con 3% (10,973 toneladas), Corea del Sur con 2% (9,365 toneladas), Rusia con 2% (9,044 toneladas), y los otros destinos representan 13% (52,651 toneladas) del volumen total. (Ver figura N°4).





**Figura 4: Comparación del volumen neto exportado (Tn) para los principales países**

#### 4.4 Análisis de cultivares

Cada campaña se incorpora nuevos cultivares al volumen tradicional exportado, sin embargo, una nuevo cultivar comparado con el volumen de un cultivar tradicional representa menos del 1% por lo cual para el análisis se agrupan a los cultivares de acuerdo con el color y presencia o ausencia de semillas. El grupo de rojas con semilla (Red Globe) es quien lidera los envíos en los todos los mercados con excepción del mercado Norte Americano, siendo los principales destinos en Asia y Europa China y Holanda (segundo y tercer puesto en el ranking de países) respectivamente. Para China el 27% (37,608 toneladas) del volumen enviado corresponde a este tipo de cultivar mientras que para Holanda fue de 19% del volumen total (26,981 toneladas). Aun con ello este grupo de cultivares han disminuido con respecto a la temporada anterior en 32% para el caso de China y 10% para Holanda. En la tabla N°2 los grupos de cultivares más importantes para el país norteamericano son rojos y blancos sin semilla, con volúmenes durante la temporada 2019-2020 de 79,115 toneladas (+17%) y 71,625 toneladas (+35%) respectivamente.

**Tabla 2: Grupo de cultivares exportados por mercados**

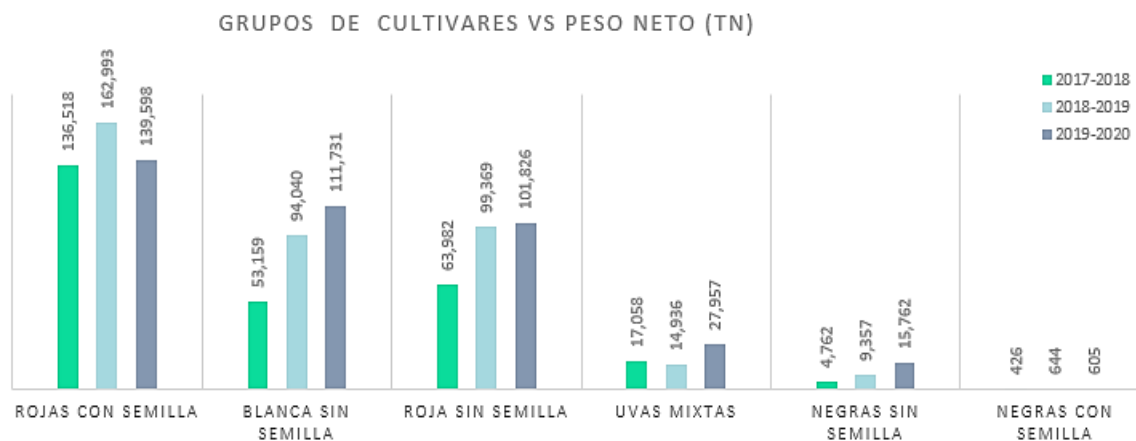
MERCADO	PESO NETO (Kg)			
	2018-2019	2019-2020	% PARTICIPACION 2019-2020	%Δ
<b>NORTE AMERICA</b>	<b>150,734,457</b>	<b>191,104,494</b>	<b>48%</b>	<b>27%</b>
ROJA SIN SEMILLA	67,378,895	79,114,747	20%	17%
BLANCAS SIN SEMILLA	53,211,661	71,625,404	18%	35%
ROJA CON SEMILLA	19,972,379	19,024,227	5%	-5%
MIXTAS	5,676,329	12,115,979	3%	113%
NEGRA SIN SEMILLA	4,477,481	9,208,787	2%	106%
NEGRA CON SEMILLA	17,712	15,350	0.004%	-13%
<b>EUROPA</b>	<b>113,774,714</b>	<b>104,621,891</b>	<b>26%</b>	<b>-8%</b>
ROJA CON SEMILLA	46,193,410	46,240,725	12%	0%
BLANCAS SIN SEMILLA	31,936,453	24,739,887	6%	-23%
ROJA SIN SEMILLA	25,672,693	20,338,151	5%	-21%
MIXTAS	7,053,290	9,557,442	2%	36%
NEGRA SIN SEMILLA	2,576,825	3,408,089	1%	32%
NEGRA CON SEMILLA	342,043	337,597	0.1%	-1.3%
<b>ASIA</b>	<b>91,469,154</b>	<b>73,214,663</b>	<b>18%</b>	<b>-20%</b>
ROJA CON SEMILLA	74,559,338	50,671,641	13%	-32%
BLANCAS SIN SEMILLA	7,428,312	13,481,998	3%	81%
MIXTAS	1,478,060	3,660,882	1%	148%
NEGRA SIN SEMILLA	2,251,608	3,083,969	1%	37%
ROJA SIN SEMILLA	5,468,004	2,064,148	1%	-62%
NEGRA CON SEMILLA	283,832	252,025	0.1%	-11%
<b>LATINO AMERICA</b>	<b>21,408,809</b>	<b>24,800,181</b>	<b>6%</b>	<b>16%</b>
ROJA CON SEMILLA	18,794,603	20,362,440	5%	8%
MIXTAS	695,788	2,455,291	1%	253%
BLANCAS SIN SEMILLA	1,164,589	1,711,110	0.4%	47%
ROJA SIN SEMILLA	702,766	233,948	0.1%	-67%
NEGRA SIN SEMILLA	51,064	37,392	0.01%	-27%
<b>MEDIO ORIENTE</b>	<b>3,369,304</b>	<b>2,795,598</b>	<b>1%</b>	<b>-17%</b>
ROJA CON SEMILLA	3,158,928	2,658,126	1%	-16%
MIXTAS		85,320	0.02%	100%
BLANCAS SIN SEMILLA	172,984	52,152	0.01%	-70%
ROJA SIN SEMILLA	37,392		0.00%	-100%
<b>OCEANIA</b>	<b>383,970</b>	<b>592,876</b>	<b>0.1%</b>	<b>54%</b>
ROJA CON SEMILLA	116,112	291,264	0.1%	151%
BLANCAS SIN SEMILLA	126,113	120,784	0.03%	-4%
MIXTAS	32,662	81,684	0.02%	150%
ROJA SIN SEMILLA	109,083	75,212	0.02%	-31%
NEGRA SIN SEMILLA		23,932	0.01%	100%
<b>AFRICA</b>	<b>198,364</b>	<b>349,956</b>	<b>0.1%</b>	<b>76%</b>
ROJA CON SEMILLA	198,364	349,956	0.1%	76%
<b>TOTAL</b>	<b>381,338,773</b>	<b>397,479,659</b>	<b>100.0%</b>	<b>4%</b>

Los grupos de cultivares que lideran las exportaciones son los rojos con semilla siendo Red Globe el único cultivar exportada y el grupo de blancas sin semilla, ambos grupos representa el 63% del volumen total exportado. En la tabla N°3 se muestra el análisis en función a los cultivares con lo cual se puede observar distintas tendencias, el grupo rojo con semilla representa el 35% del volumen exportado siendo un 14% menor a lo exportado en la campaña 2018-2019, el volumen exportado del grupo de uvas blancas sin semillas es de 28% el cual incremento en 19% comparado con la campaña pasada, el grupo rojo sin semillas presenta un porcentaje de participación de 26% el cual comparado con la anterior campaña se incrementó en 2%, el grupo de negras sin semillas representa 4% del volumen exportado el cual se incrementó en 68% comparado con la campaña 2018-2019. El 7% restante lo conforman las negras sin semilla y el grupo de cultivares mixtos.

**Tabla 3: Volumen exportado por grupo de cultivares**

GRUPO DE CULTIVARES	PESO NETO (Kg)		% PARTICIPACION 2019-2020	%Δ
	2018-2019	2019-2020		
ROJA CON SEMILLA	162,993,134	139,598,379	35%	-14%
BLANCAS SIN SEMILLA	94,040,111	111,731,335	28%	19%
ROJA SIN SEMILLA	99,368,833	101,826,206	26%	2%
MIXTAS	14,936,129	27,956,598	7%	87%
NEGRA SIN SEMILLA	9,356,979	15,762,169	4.0%	68%
NEGRA CON SEMILLA	643,587	604,972	0.2%	-6%
<b>TOTAL</b>	<b>381,338,773</b>	<b>397,479,659</b>	<b>100%</b>	<b>4%</b>

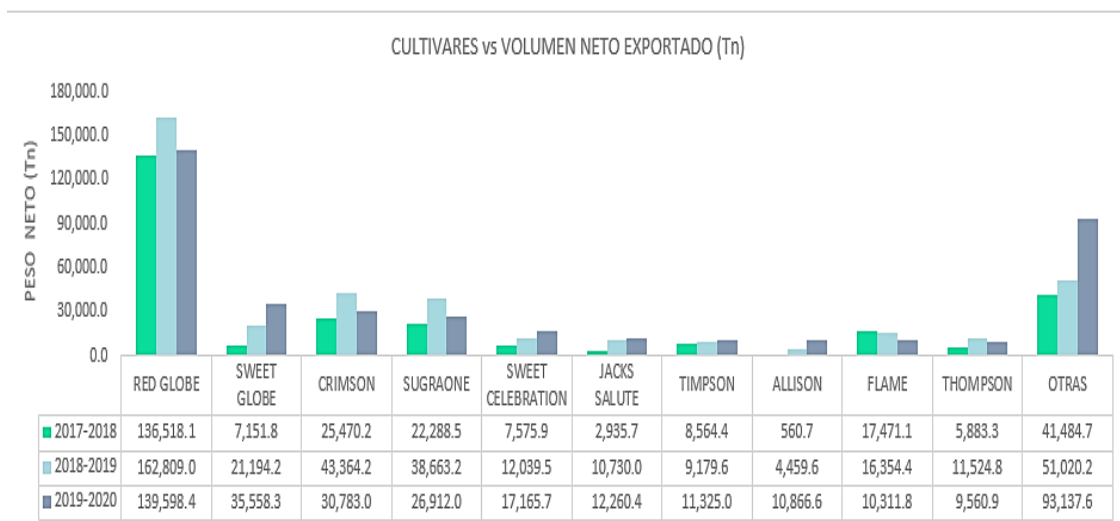
El volumen exportado por tipos de cultivar ha cambiado su tendencia comparado con la campaña anterior (2018-2019), los cultivares pertenecientes al grupo de uvas rojas con semilla han disminuido en 14%, pese a ello continua liderando el volumen exportado, mientras que los cultivares pertenecientes al grupo blancas sin semilla han incrementado en 19%, al igual que los cultivares negros sin semillas incrementaron su volumen en 71% comparado con la campaña anterior, mientras que el grupo de negras con semilla han disminuido en 6% comparado con el volumen exportado en la campaña 2018-2019, a este grupo pertenece el cultivar Sweet Jubilee que hasta la campaña 2019-2020 es la único cultivar exportado (Ver figura N°5).



**Figura 5: Comparación del volumen neto exportado (Tn) por grupo de cultivares**

En la figura N°6 se observa los diez cultivares más exportados durante las tres últimas campañas, en la tabla N°4 se observa los principales diez cultivares exportados en la campaña 2019-2020 en la cual el cultivar Red Globe muestra 35% de participación, seguida del cultivar Sweet Globe con 9% de participación, la cual representa 32% la participación dentro del grupo blancas sin semilla, este cultivar ha tenido un crecimiento del 68% comparado con la temporada 2018-2019 y en tercer lugar el cultivar Crimson con 8% de participación del total de cultivares, este cultivar pertenece al grupo de uvas rojas sin semilla siendo 30% la participación de este cultivar dentro de su grupo, el cultivar Crimson ha disminuido en 29% comparado con la campaña anterior. Estos tres cultivares representan el 52% del total de cultivares exportados durante la campaña 2019-2020.

En el anexo N°4 y N° 5 se detalla la clasificación de los cultivares en función al color de la baya y la presencia o ausencia de semilla.



**Figura 6: Comparación del volumen neto exportado (Tn) para las principales cultivares**

**Tabla 4: Principales cultivares exportados en la campaña 2019-2020**

CULTIVARES	PESO NETO (Kg)		% PARTICIPACION 2019-2020	%Δ
	2018-2019	2019-2020		
RED GLOBE	162,809,042	139,598,379	35%	-14%
SWEET GLOBE	21,194,245	35,558,338	9%	68%
CRIMSON	43,364,197	30,782,988	8%	-29%
SUGRAONE	38,663,181	26,911,996	7%	-30%
SWEET CELEBRATION	12,039,514	17,165,676	4%	43%
JACKS SALUTE	10,729,967	12,260,379	3%	14%
TIMPSON	9,179,609	11,325,036	3%	23%
ALLISON	4,459,603	10,866,587	3%	144%
FLAME	16,354,426	10,311,779	3%	-37%
THOMPSON	11,524,796	9,560,936	2%	-17%
OTRAS	51,020,192	93,137,566	23%	83%
<b>TOTAL</b>	<b>381,338,773</b>	<b>397,479,659</b>	<b>100%</b>	<b>4%</b>

#### 4.5 Control de calidad

La calidad de la fruta hace referencia a las características deseadas por el comprador. El consumidor espera que la fruta que va a ingerir no ponga en riesgo su salud y posea determinadas cualidades nutricionales y sensoriales como olor, color, sabor y textura, si no alcanza el nivel esperado, la rechaza.

Para asegurar un lugar en anaquel la fruta que se va a mostrar debe ser atractiva ya que la primera impresión para el consumidor es la apariencia de la fruta, por lo cual los principales parámetros de calidad externa son el color, uniformidad en el tamaño, firmeza de la piel, estabilidad de la pulpa y fijación resistente al racimo; y el principal parámetro de la calidad interna es el nivel de dulzor, sin embargo, ello es cuestión de gustos y preferencias.

Todos los mercados buscan recibir fruta de calidad, sin embargo, algunos mercados dan tolerancias para determinados defectos, pero otros son más estrictos a ciertos defectos, por ejemplo la fruta con destino a China no tiene tolerancia a suciedad, pudredumbre, ni a presencia de arañas y para otros destinos como Corea del Sur la fruta es inspeccionada por un inspector coreano antes de ser inspeccionada por el inspector de Senasa o por el inspector externo, la calificación que le otorgue el inspector coreano será determinante para realizar el embarque, para el mercado de Corea del sur al igual que para China no se tolera presencia de polvo, tierra, partículas extrañas o racimos con presencia de pudrición, en cambio en otros países la inspección para permitir el ingreso del contenedor se realiza en el país de destino.

Cada país tiene su departamento encargado de la inspección de la fruta, en Estados Unidos la inspección se realiza en el puerto, cuando el contenedor ha pasado la inspección y ha cumplido con el tratamiento de frío puede ser enviado al almacén del consignatario, sin embargo es requisito indispensable para descargar el contenedor que este haya cumplido el tratamiento de frío, si por alguna razón el tratamiento fue interrumpido en el tránsito, en destino se vuelve a considerar desde cero los días del tratamiento, se tendrá que esperar que ello concluya para poder desembarcar la carga.

Para garantizar que la fruta que se va a exportar la planta de empaque tiene un área encargada de calidad, sin embargo, algunos importadores y exportadores desean tener mayor seguridad y se envían inspectores externos para validar que la fruta este cumpliendo con los parámetros requeridos por el importador para así evitar reclamos en destino.

Los inspectores externos a la planta de proceso pueden realizar inspecciones durante el proceso de empaque, cuando se tenga lista la carga ( 20 pallets) la cual se realiza en cámara de frío, o inspección en embarque, para cada uno de estos tres tipos de inspección existen razones que lo justifiquen, la inspección en proceso tiene como finalidad corregir errores que se estén presentando durante el empaque, la inspección en cámara de frío tiene como

finalidad verificar que los veinte pallets enviados por contenedor están cumpliendo los requerimientos del importador, después de la evaluación se procede a enviar un informe mediante el cual el importador decidirá si acepta llevar ese contenedor, la inspección de embarque tiene como finalidad validar que los parámetros de embarque se estén cumpliendo.

Las inspecciones validan que se cumplan los estándares de calidad establecidos por el país de destino, pero adicional a ello los importadores establecen parámetros adicionales en función al supermercado o al cliente en destino por ello es necesario conocer el mercado de destino para tener un panorama de las características de la fruta como también los parámetros de empaque y embarque.

#### **4.6 Control de calidad por mercados de destino**

Se establecen parámetros con tolerancias para los defectos de calidad y condición dependiendo el mercado de destino, como también características de embalaje propias del país de destino.

Para el mercado chino el principal cultivar exportado es Red globe (4,624,584 cajas - 65% de participación) siendo las principales características de los racimos: bayas grandes, color homogéneo y buen sabor. Para cualquier cultivar el calibre de las bayas debe de ser homogéneo además de presentar el escobajo de color verde. Para el cultivar Red Globe la tonalidad del color debe ser RG2 y como máximo RG3 (Ver figura N°7) y presentar buena formación de racimos con bayas de diámetro superior a 27mm. En el caso de los cultivares blancos el color debe ser homogéneo y claro entre la tonalidad TS1 y como máximo TS2 (Ver la figura N°7), las bayas de diámetro superior a 19mm, para los cultivares negros el color debe ser 100% negro como indica su nombre.



**Figura 7: Tablas de color para cultivares rojos y verdes**

Otros mercados como Europa y Norte América no es una restricción la tonalidad del color, en el caso de estos mercados los parámetros los establecen los importadores ya sea por especificaciones para supermercados como Walmart, Costco, Tesco, etc., o para otros compradores.

Las tolerancias para los defectos de calidad y condición son establecidas por los importadores, por lo cual estas son muy variables tanto en calibres, conformación de racimos, empaque, etiquetado, trazabilidad además de considerar tolerancias particulares para cada cultivar y presentación empacada.

Con respecto a la categoría de la fruta, para el mercado Asiático solo se manda categoría 1, pero Norte América el importador decide la categoría de su fruta la cual puede ser categoría 1 o categoría 2 (llamada también categoría 1H o 1\*) la diferencia en ambas categorías es la magnitud de los daños de calidad, daños que no van a progresar en el tiempo, sin embargo ambas categorías tienen la misma tolerancia para defectos de condición en los cuales la magnitud del daño se incrementara a medida que pase el tiempo.

#### **4.6.1 Programas de inspección**

El programa al cual se dirige la fruta establecerá parámetros para el cultivar en lo cual se considera calibre, empaque y presentación.

Para Norte América el importador Oppenheimer maneja tres programas los cuales son: para el supermercado “COSTCO”, supermercado “Whole Foods” y para otros compradores también llamados “other retailers”. La presentación para el programa COSTCO es en clamshell, estos varían en el tamaño del envase los cuales pueden ser de tres libras, cuatro



libras o cinco libras; para Canadá la fruta se envía solo en clamshells de tres libras, mientras que los de cuatro y cinco libras se envían para Estados Unidos.

#### 4.6.2 Especificaciones de inspección

Todos los pallets enviados indistintamente del programa deben de tener 4 esquineros de cartón o plástico, estar reforzados con cintillos dos por cada lado, la parte superior del pallet debe ir cubierto con una tapa de cartón.

Las especificaciones para el programa other retailer son: para el embalaje se utilizará cajas de cartón de 8.2Kg (40 x 50 x 12.3cm) o de 9Kg en las cuales se colocarán de 9 a 10 bolsas, estas cajas deben de tener tapa, en las bolsas debe de ir impreso el PLU correspondiente al cultivar (Ver figura N°8), deben de tener cierre e incluir el código de barras (GS1). El timbraje se realiza por caja y en cada una se indica la fecha en formato norte americano (mes/día/año) todas las cajas deberán llevar un código de trazabilidad. La caja debe tener impresa la frase “TABLE GRAPES”, en la etiqueta de caja se requiere especificar el cultivar de la fruta y no el grupo al que pertenece el cultivar (Ver figura N°9)

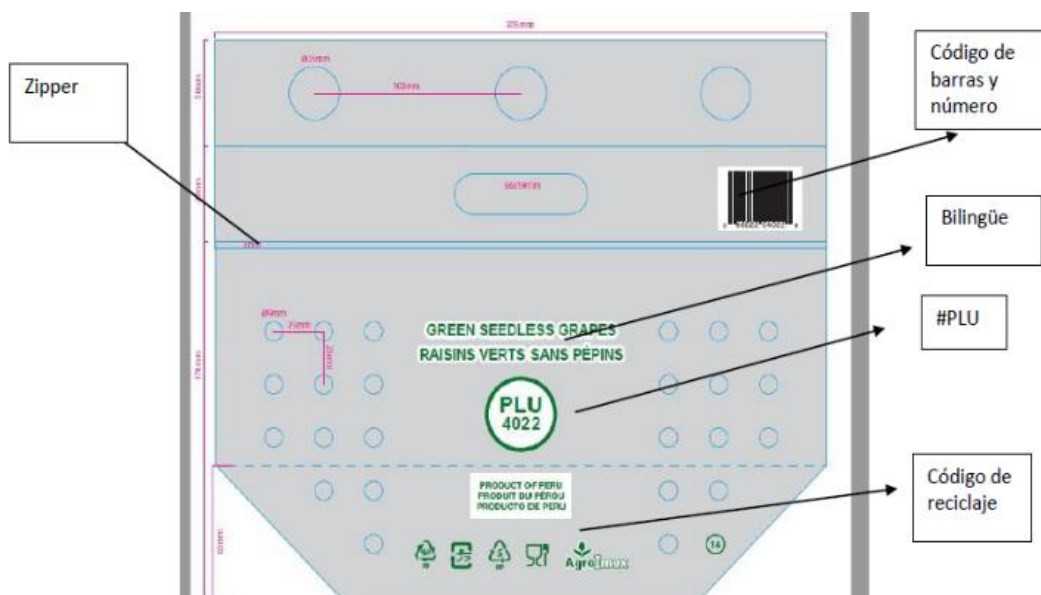


Figura 8: Características de la bolsa para el mercado Norte Americano

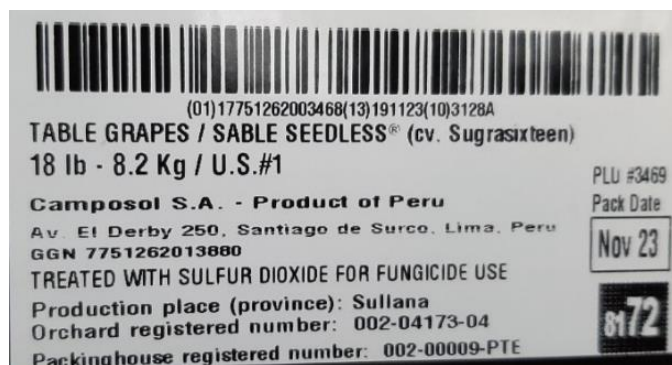


Figura 9: Etiqueta de caja para el mercado Norte Americano

Las especificaciones para el programa Costco son similares a las del programa other retailer con la diferencia que el embalaje se realiza en clamshell, en la parte inferior del envase se coloca el código de barras y el código del proveedor, en envases de tres o cuatro libras se coloca seis clamshell por caja, estos son rodeados por una bolsa tipo camisa microperforada, sobre el clamshell se coloca un papel llamado “absord pad” de 36\*57cm y sobre el papel se coloca el generador todo el contenido se cierra con la bolsa camisa colocando un sticker. Solo el cultivar Red globe se embala en envase de 5lb y se coloca cuatro envases por caja siendo la metodología y características del embalaje las mismas que para los clamshell de tres y cuatro libras.

Para el programa Whole Foods las bolsas deben de tener impreso los sellos correspondientes a la certificación (Fair trade, Fair for life, etc) las otras características del embalaje son similares a las del programa other retailers. El color de las bolsas está relacionado al tipo de cultivar, por ejemplo, para uvas negras las bolsas tendrán que ser color azul oscuro, por lo cual para este programa se manejan tres colores de bolsas, verde para las uvas blancas, bolsas rojas y negras (Ver figura N°10, N°11, N°12).

Para todas las cajas indiferentemente del programa al que pertenezcan se le agregara un porcentaje de sobrepeso de 4 a 6% dependiendo del cultivar y del destino. El porcentaje de sobrepeso se establece al iniciar la campaña habiendo hecho pruebas de deshidratación.

Respecto a la calidad y condición de la fruta se establece que daños de pudrición debe ser menor a 0.5%, defectos serios como bayas reventadas, bayas húmedas y bayas pegajosas debe de ser menor a 2% y la suma promedio de los otros defectos como golpes, suciedad, tallo leñoso, heridas cicatrizadas, bajo calibre, desgrane, marchitez, daño de azufre, daño

de sol, bayas traslucidas, racimos apretados, etc., la suma promedio no debe ser mayor a 8%.



Figura 10: Modelo de bolsa para cultivares rojos sin semillas

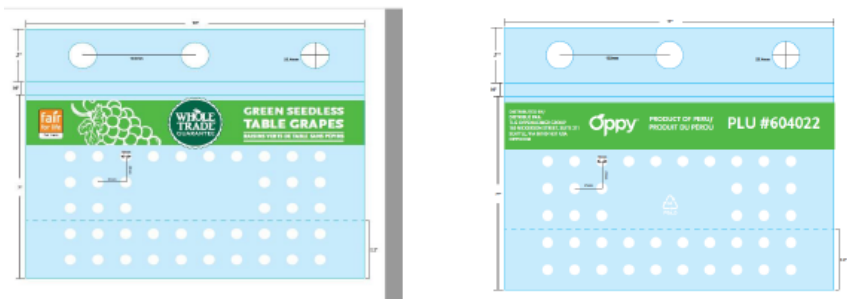


Figura 11: Modelo de bolsa para cultivares de uvas blancas sin semilla

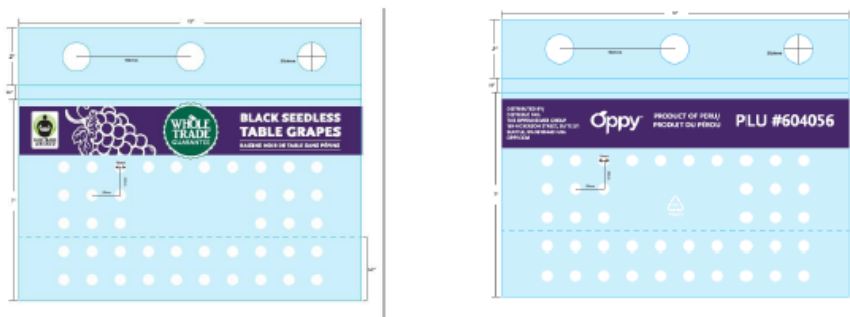


Figura 12: Modelo de bolsa para cultivares negras sin semilla

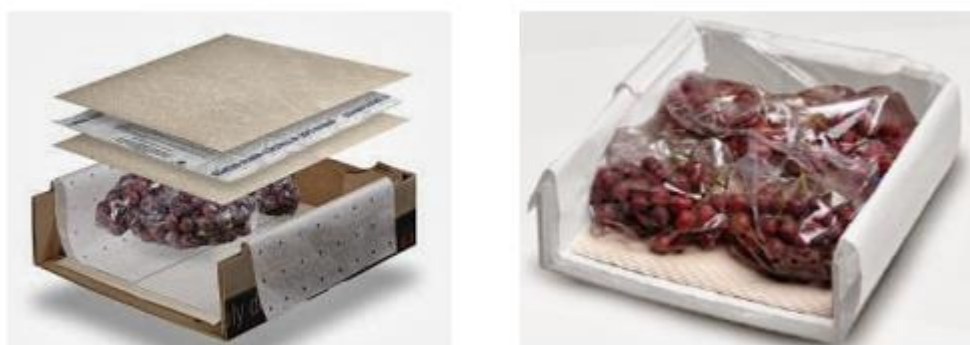
## 4.7 Inspección de fruta en origen

### 4.7.1 Línea de proceso

Para iniciar el proceso de inspección se verifica el peso neto de la caja, todas las cajas deben de ir con un sobrepeso de 4 a 6% dependiendo de lo que establece el exportador de acuerdo con el índice de deshidratación que ha realizado.

La inspección se realiza para cajas terminadas tomado una muestra no menor a 10 cajas de diferentes líneas de proceso. Al abrir la caja se verifica el empaque, se abre la bolsa camisa, se verifica que este el generador y por debajo de este debe de ir un papel absorbente, la fruta debe de estar envuelta por dos láminas de papel monolúcido (1 lamina por cada costado de la caja) y al retirar la fruta en la base algunos exportadores colocan cartón corrugado.

El papel monolúcido es de color blanco impregnado de vaselina para mejorar la resistencia a la humedad, este papel se coloca en los costados internos de la caja. Sobre la fruta debe de estar un papel absorbente el cual posee relieves para ampliar su capacidad de absorción, este papel no posee adhesivos ni colorantes por lo cual es ideal para estar en contacto con los alimentos. Por caja se coloca un papel el cual va sobre las bolsas o clamshell y sobre él se coloca el generador (Ver figura N°13).



**Figura 13: Materiales para el embalaje de uva de exportación**

Después de realizado la inspección del embalaje se revisa que los códigos PLU (Ver tabla N°5) sean correctos de acuerdo con el cultivar embalado, luego de ello se retira la fruta de las bolsas, todos los racimos se colocan sobre la mesa para verificar que el color sea homogéneo, mientras se va sacando los racimos se verifica la calidad y condición de cada uno de ellos.

Las bayas que se desprendieron de los racimos se juntan en una sola bolsa y se pesa con lo cual se obtiene el peso del desgrane, para obtener el porcentaje de este defecto se divide el peso del desgrane entre el peso neto de la caja y se multiplica por 100%, otros defectos que son evaluados a nivel de baya como heridas cicatrizadas, bayas húmedas, bayas reventadas, etc. se contabiliza la cantidad de bayas dañadas por defecto, el total de bayas

con ese defecto se multiplica por una constante la cual es el peso promedio de baya, el valor de la constante se establece por cultivar y calibre, parara calcular el valor de la constante se pesa alrededor de 10 a 15 bayas, después se calcula el promedio de peso, y para obtener el porcentaje total del defecto se multiplica el peso promedio de la baya (constante de peso de la baya) por el número de bayas dañadas por determinado defecto y este resultado se divide entre el peso neto de la caja multiplicado por 100% con lo cual se obtiene el porcentaje de ese defecto. Si durante la inspección el racimo presentara más del 20% de daño ya no se contará los defectos por número de bayas dañadas sino por racimos dañados, para obtener el total del defecto se dividirá el número de racimos dañados entre el total de racimos por caja y se multiplicara por 100%.

El proceso de inspección se repite para las otras cajas luego se saca el total de defectos por calibre, por cultivar, si en la inspección se evaluara más de un cultivar el total de defectos se calcula por cultivar debido a que cada cultivar puede presentar mayor cantidad de defectos. Por ejemplo, el cultivar Flame tiene alto porcentaje de desgrane o por citar otro ejemplo el cultivar Sweet Sapphire presenta alta incidencia de pudrición.

Se toma bayas para sacar los grados brix de la fruta, las bayas no deben de ser tomadas de la muestra del desgrane porque el valor obtenido no será el real.

Para tener evidencias de la inspección se toma fotografías desde que se abre la caja para poder verificar la apariencia de apertura, fotos de tonalidad de color y fotos a los defectos encontrados.

La inspección en línea de proceso tiene como finalidad corregir errores durante el empaque, y así validar que se estén cumpliendo los parámetros establecidos.

**Tabla 5: Códigos PLU por cultivar**

CODIGOS	CODIGOS PLU	
	CULTIVARES	
4022	Parlette/Thompson	
4497	Sugraone/Autumn sin semilla	
4498	Blanca sin semilla	
4274	Blanca con semilla	
4023	Flame/Ruby/roja sin semilla	
4499	Crimson/Majestic	
4635	Roja sin semilla	
4273	Roja con semilla/Cardinal/Emperor/Queen/Christmas Rose	
4636	Red Globe	
4637	Roja con semilla	
4056	Negra sin semilla	
4638	Fantasy/Marroo	
4270	Ribier/Exotic/Niabeli	
4957	Negra con semilla	

FUENTE: IFPS, 2015

#### **4.7.2 Inspección en cámara de frío**

La inspección se realiza cuando los pallets están almacenados en la cámara de frío, se solicita la lista de pallets que serán enviados por el contenedor a inspeccionar, el número de muestras será no menor a 10 cajas. Las muestras se tomarán en función a la cantidad de pallets por calibre y por cultivar si hubiera más de un cultivar.

Al recibir las cajas se toma la temperatura de las uvas, luego se procede a realizar la inspección la cual es similar al proceso de inspección en línea. Terminada la inspección la fruta se vuelve a colocar tal y como estaban empacadas para luego ser regresadas al pallet del que salieron.

Con respecto a las fotos se empieza tomando fotos de etiqueta de caja, de embalaje, de defectos y de etiqueta de pallet. Se realiza el reporte especificando todo lo encontrado por caja y se adjunta un archivo que contiene las fotos de la inspección.

La finalidad de la inspección en cámara es verificar que los pallets que van a ser enviados estén dentro de los parámetros y no supere las tolerancias de calidad y condición, en caso

fuese necesario el importador puede solicitar cambio de pallets por exceso de defectos, si eso no fuera posible las decisiones tomadas a posterior dependerá del área comercial de exportador e importador.

#### **4.7.3 Inspección en embarque**

La inspección de embarque consiste en verificar que se cumplan los parámetros establecidos por el mercado de destino antes de realizar el embarque.

Para este tipo de inspección no se revisa la fruta solo se revisa el embarque para ello se valida el número de pallet, etiqueta de caja, se verifica la condición del pallet y el tipo de pallet que se está utilizando, por ejemplo, las parihuelas de los pallets enviados para el programa Costco tienen que ser tipo “cheep” se caracterizan por tener 8 tablas en la parte superior y presentar bisel en las bases, también se verifica las etiquetas de las cajas y la temperatura de la fruta.

Los veinte pallets que serán enviados en el contenedor son sacados de la cámara de frío y colocados en la zona de embarque, los pallets se colocan en dos filas de diez pallets, se toma fotografía a todas las identificaciones (número de pallet). Cuando el contenedor es abierto el inspector ingresa a revisar la condición interna, debe de estar limpio, no presentar abolladuras ni golpes, luego de verificar la condición del contenedor ingresan los encargados de embarque para realizar el seteo del contenedor, el inspector ingresa a verificar el seteo y tomar fotografías de los tres sensores marcando 0°C.

Cuando se inicia el ingreso de los pallets al contenedor se apunta la hora de inicio a la vez se apunta el número de pallet en el orden que están siendo ingresados, se toma la fotografía a los sensores, al termoregistro y al número de termoregistro antes de ser colocados, al completar la carga antes del cierre de la puerta se toma una fotografía, cuando se cierra la puerta del contenedor y se haya colocado los precintos de seguridad (Aduanas, Senasa y precinto de la planta ) se toma fotografías a cada precinto.

La ubicación de los sensores depende del país de destino para México, Estados Unidos y Puerto Rico se colocan tres sensores, el primer sensor se coloca en el primer pallet en la caja superior, el segundo sensor se coloca en el pallet número 11 a la altura de la mitad y el

tercer sensor se coloca en el pallet número 16 a la altura de la mitad del pallet. Los sensores para los contenedores de 40 pies enviados a Tailandia se colocan en el pallet número 2, número 11 y número 17 a la altura de la primera caja superior, a la altura de la mitad del pallet y a la altura de la última caja inferior respectivamente. Para contenedores enviados a China los sensores se colocan en el pallet número 1 en la caja superior del pallet, en el pallet 17 y pallet 18 en la caja ubicada en la parte media del pallet para ambos (revisar el anexo 3).

#### **4.8 Inspección de fruta en destino**

La inspección de destino se realiza en el almacén del consignatario, se solicita el detalle de la carga y en función a ello se solicita las cajas, el número de muestras oscila entre 6 a 8 cajas; al igual que las inspecciones en cámara se toma la temperatura de la fruta y se procede con la inspección, terminada esta se emitirá el reporte.

Las inspecciones en destino tienen como finalidad conocer el estado general de la fruta, con lo cual el consignatario puede tomar medidas como almacenar la fruta o vender lo más rápido posible.

#### **4.9 Contribuciones y habilidades desarrolladas**

Al tener una visión general de lo que el mercado demanda se puede tomar decisiones en campo como el volumen y tipo de cultivares que se sembrara para exportar ya que al ser la uva una fruta delicada antes de ser cosechada ya se tiene que tener definido el mercado de destino, ya que una variable fundamental para la buena calidad de la fruta está determinada por la distancia a la que se encuentra el destino final, por lo cual la fruta tiene que tener características que le permitan soportar el tránsito debido a ello la calidad y sobre todo la condición de la fruta determinaran su vida postcosecha.

Con respecto a los cultivares estos están muy marcados si son frutas con semilla o sin semilla, las uvas apirenas son más delicada ya que tiende a tener un mayor porcentaje de desgrane, también hay que tener presente el grosor del escobajo, estos cultivares de uvas tienden a tener escobajo delgado y problemas de condición como bayas traslucidas, bajo brix



o problemas de pudrición. Antes de la cosecha ya se tiene un panorama general de determinadas características de condición, si estas cualidades no son óptimas la fruta está limitada a ser enviadas a mercados cercanos, sin embargo, si tenemos cultivares apirenas con buena condición de escobajo y calidad de baya esta fruta si es capaz de resistir el tránsito para ir a mercados lejanos como los asiáticos.

Además del cultivar también influye el empaque, por ejemplo el cultivar Flame tiene alto porcentaje de desgrane, por lo cual enviar esta variedad a Europa o Asia es asumir un alto riesgo de rechazo de carga, debido a ello lo es más óptimo enviarlo para Norte América, se contribuyó dándole opciones a los exportadores para conservar la condición de la fruta y tratar de atenuar el desgrane, para ello se sugirió embalar en cajas de 9Kg en vez de cajas de 8.2Kg así se daría más espacio a la fruta y se evitaría la presión, sin embargo en este punto repercuten otras variables como el precio ya que al embalar en cajas de 9Kg se completa el pallet con 90 cajas en cambio si se embala en cajas de 8.2Kg el pallet se completa con 108 cajas al completar un contenedor de 40 pies hay una diferencia de 360 cajas, el volumen enviado en cajas de 8.2Kg es el mismo que el enviado en las cajas de 9Kg solo con la diferencia que se tiene 360 cajas menos (aproximadamente 2,880 Kg), el exportador tiene que hacer un balance ya que el precio por de alquiler de contenedor es el mismo, pero está enviando menos cajas, la ventaja que obtuvo es disminuir el porcentaje de desgrane de la fruta.

También se tiene que identificar cual es la características más resaltante de cada variedad sea positiva o negativa, ello te ayuda a definir en qué mercado se puede ubicar esta fruta, por ejemplo la variedad Arra 15, su características sobresaliente es que tiene bayas grandes, crujientes y logran tener una alto nivel de brix, sin embargo es muy susceptible a presentar heridas en la piel, cuando las corrientes de aire levantan arena estas partículas le cortan la piel, entonces hay mercados como el Norte Americano que te aceptan estas uvas, pero ya no como categoría 1 y tampoco para supermercado sino para mayoristas. Otra variedad muy llamativa es la Sweet Sapphire, tiene forma de dedos largos, pero presenta alto porcentaje de pudrición por lo cual no es una opción enviarla a mercados asiáticos donde no hay tolerancia a problemas de pudrición además que por el tiempo de tránsito (30- 45 días), las bayas pierden turgencia y el porcentaje de pudrición aumenta.

Para todos los mercados y sobre todo si la fruta está siendo enviada a un supermercado es muy importante la presencia, el embalaje juega un papel crucial, ya que las personas que van a adquirir este producto lo primero que ven es la apariencia, por lo cual si la fruta ha sido embalada en clamshell debe de haber homogeneidad de color, si la fruta esta embalada en bolsas el color de las bayas, el calibre de baya debe de ser homogéneo por bolsas.

Por ultimo siempre se debe tener en cuenta que los defectos de calidad solo repercuten en la apariencia, pero ellos no afectaran la condición de la fruta, sin embargo los defectos de condición van a progresar con el paso de los días y ello va a repercutir en la fruta, por ejemplo bayas con odium van a ocasionar que en el transito las bayas pierdan turgencia debido a la deshidratación, otro defecto como la pudrición va a ocasionar que la fruta no sea deseada en destino, bayas translucidas ocasionaran incremento de desgrane. Debido al impacto que ocasionan los defectos de condición se debe prestar mucha atención desde la limpieza en campo como la limpieza en planta de empaque para evitar embalar racimos con estos defectos.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

- Se concluye que el manejo precosecha es el principal factor para obtener fruta con características deseadas por el mercado, una correcta poda de formación de racimos evitara tener racimos apretados, sin forma; al igual que un buen manejo de agua será determinante en la concentración de azúcar, turgencia de bayas, el manejo adecuado de plagas evitara daños en el fruto.
- El segundo punto clave para mantener la calidad de la fruta después de la cosecha es el tiempo que demora el transporte desde el campo hacia la planta de empaque, a menor tiempo de transporte menor será la deshidratación de las bayas.
- Se concluye que la planta de empaque será la encargada de darle las condiciones adecuadas a la fruta para preservar en el tiempo las características obtenidas en la precosecha y evitar la deshidratación. Para ello la limpieza y manipulación de racimos son puntos críticos en el proceso, la limpieza se enfoca en eliminar el polvo, bayas con pudrición, eliminar bayas descalibradas, etc y la manipulación sobre todo en los cultivares sin semillas se debe de realizar con mucho cuidado para evitar desgranar las bayas.
- Se concluye que se debe de evitar empacar fruta con defectos progresivos porque los racimos con daño ponen en riesgo toda una caja, también se debe evitar racimos y bayas con daño de oídium el cual ocasiona deshidratación.

Finalmente se concluye que se debe prestar importancia al acomodo de la fruta para así mejorar la presentación de la caja ya que en destino antes de realizar la inspección de la fruta esta será calificada en función a su apariencia

## 5.2 Recomendaciones

Debido al incremento del volumen exportado a los principales mercados mundiales, se recomienda continuar desarrollando tecnología propia a la postcosecha para que se garantice la calidad de la fruta y así poder asegurar la rentabilidad del rubro, tal situación asume la obtención de un buen nivel de calidad a la cosecha compatible con los crecientes requerimientos de los mercados y por lo tanto implica un manejo del cultivo, ya que por definición la calidad no se puede incrementar en postcosecha sino solo puede mantenerse debido a ello se debe tomar medidas en el embalaje para así evitar incidencia debido a defectos de condición.

Los cultivares sin semillas presentan mayor susceptibilidad al desgrane, por lo cual el manejo de la manipulación es un punto crítico en el proceso por lo cual se recomienda empacar la fruta en cajas de 9kg y no en cajas de 8.2Kg, al estar en cajas más amplias la fruta esta menos apretada con lo cual disminuye el porcentaje de desgrane inducido.

Otras prácticas que aseguran la calidad de la fruta se tienen que realizar durante la precosecha, como el raleo de granos, con esta práctica cultural se eliminan las bayas de la parte interna de los racimos próximos al raquis, con ello se evitan racimos apretados.

El raleo antes de la floración es otra práctica cultural que influye en el mayor flujo de sustancias, principalmente carbohidratos a los racimos remanentes, lo que se refleja en un cuaje más uniforme. La intensidad del raleo es inversamente proporcional a la intensidad de la poda, es decir a poda menos intensa (menos madera removida o mayor carga dejada) aclareo de mayor número de racimos.

Factores como el riego, la fertilización y aplicaciones de hormonas influirán sobre la calidad de la uva de mesa.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- Asociación de productores y exportadores de uva de mesa del Perú, PROVID.** 2020. Oficina de información estadística.
- Auger, J.** 1988. Análisis comparativo de generadores de SO<sub>2</sub> bajo diferentes condiciones y efecto de su emisión. En: El problema de la pudrición gris *Botrytis cinerea* Pers., en uva de mesa. Universidad de Chile. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. Departamento de Sanidad Vegetal. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 15: 2-14.
- Baird, C.D., Gaffney, J.J.** 1976. A numerical procedure for calculating heat transfer in bulk loads of fruits or vegetables. ASHRAE Transactions 82(2): 525---540.
- Berger, H.** 1998. La atmósfera modificada y controlada: Un gran potencial para productos de exportación. Agroeconómico 1(8): 36-36.
- Brosnan, T., Sun, Da-Wen.** 2001. Precooling techniques and applications for horticultural Products – a review. International Journal of Refrigeration 24: 154 -170.
- Catacora R., A.** 2004. Efecto de la concentración de cianamida hidrogenada con y sin adyuvante LI-700 en brote de yemas de dos variedades de vid de mesa”. Tesis Ing. Agro. U. Nac. Agraria La Molina. Lima - Perú.
- Catania, C.; Avagnina, S.;** 2007. La maduración de la uva. Curso Superior de Degustación de Vinos. EEA Mendoza. INTA. Capítulo 18.
- Chávez R., J.** 2004. La uva, diversidad genética. U. Nac. de Cajamarca. Cajamarca - Perú.
- Defilippi B., Retamales J.** 2000. Manejo de postcosecha. En: Uva de mesa en Chile. Colección Libros INIA N° 5. Santiago, Chile. p. 304-308
- Delele, M.A., Tijskens, E., Atalay, Y., Ho, Q., Ramon, H., Nicolai, B.M., Verboven,** 2008. Combined discrete element and CFD modelling of airflow through random stacking of horticultural products In vented boxes. J. Food Eng. 89(1): 33-41.
- Dincer, I., Akaryildiz, E.** 1993. Transient temperature distributions within spherical products with internal heat generation and transpiration: experimental and analytical results. International Journal of Heat and Mass Transfer 36: 1998 -2003.

- Dincer, I. 1991.** Experimental and theoretical heat and mass transfer studies on the forced-air precooling of spherical food products. MSc thesis, Mech. Engng Dept, Yildiz University, Istanbul.
- Dokoozlian, N. K. 1999.** Chilling temperature and duration interact on the budbreak of “Perlette” grapevine cuttings. HortScience Vol. 34(6): 1054-1056.
- Fresh Cargo Peru, FCP 2020.** Oficina de información estadística.
- Grupo de investigación en viticultura, GIV. 2003.** Morfología de la vid. Universidad Politécnica de Madrid.
- Harvey, J.M. and M. Uota. 1978.** Table grapes and refrigeration: fumigation with sulphur dioxide. International Journal of Refrigeration 1(3):167-172.
- Lavín, Arturo. 1985.** Fenología del desarrollo del fruto de vid cv. País (Sin. Mission) bajo condiciones del secano interior, en Cauquenes. Agricultura Técnica (Chile) – Vol. 45 –Nº 2: 145 – 151.
- Léglise, Max. 1994.** La Uva: sus constituyentes. II (Para Utn) Vinificacions&Fermentations. Les MéthodesBiologiques Apliques á la Vinifications& a l’oenologie. Le Courier du Libre  
<http://www.videsyvinos.com/newcomp.php?id=462>
- Lizana, A. 1995.** Antecedentes generales de calidad y su control en uva de mesa de exportación. En: Manejo de la uva de mesa para exportación. Universidad de Chile. Fac. Cs. Agrarias y Forestales. Santiago, Chile. Publicaciones Misceláneas Agrícolas Nº 43: 50-57.
- Martínez de Toda, F. 1991.** Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura Ed. Mundi Prensa, 346 pp.
- Muñoz-Robredo, Pablo; Robledo, Paula; Maríquez, Daniel; Molina, Rosa y Defilippi, Bruno G. 2011.** Caracterización de azúcares y ácidos orgánicos en variedades comerciales de la uva de mesa. Chilean Jar (ChileanJournal of AgriculturalResearch). Yara. Nutrición vegetal  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-58392011000300017](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-58392011000300017)
- Nelson, K. E. and M. Ahmedullah. 1976.** Packaging and decay-control systems for storage and transit of table grapes for export. Am. J. Enol. Viticult. 27(2): 74-79.
- Oppenheimer Group, Oppy. 2018.** Especificaciones para exportación de uvas con destino a Norte América.

- Orriols, I.** 2006. La maduración: Componentes de la uva. Curso de Viticultura y enología. Sergude. Junta de Galicia. Caracterización de azúcares y ácidos orgánicos en variedades comerciales de la uva de mesa.
- Perez, J.** 2000. Análisis técnico de los principales problemas de calidad y condición de llegada de la uva de mesa chilena a Europa y Norte América. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Santiago, Chile. pp 1-16.
- Ryall, A.L. and J. M. Harvey.** 1959. The cold storage of Vinifera table grapes. USDA Agr. Handbook 159. 46 pp.
- Santiago, M. S. and T.A. Hanke.** 2000. Comparison between two different types of SO<sub>2</sub> pads on "hairline" split level of table grapes cv. Thompson Seedless. In: Proceedings of the Fourth International Symposium on Table Grape. J. Retamales et al. (Eds.), Instituto de Investigaciones Agropecuarias. La Serena noviembre 28 - diciembre 1, 2000, La Serena, Chile.
- Snowdown, A. L.** 1992. A color atlas of Post-harvest Diseases & Disorders of Fruits & Vegetables. Vol. 2 Vegetables. CRC Press. Boca Ratón, Florida. 416 pp.
- Stafne, Eric; Martinson, Tim.** 2011. Etapas del desarrollo de la uva (Stage of grape Berry development).
- Thompson, J., Cantwell, M., Arpia, M.L., Kader, A., Crisosto, C., Smilananick, J.** 2001. Effect of cooling delays on fruit and vegetable quality. Perishables Handling Quarterly Issue No. 105. 4pp
- Van der Sman, R.G.M.** 2002. Prediction of airflow through a vented box by the Darcy-Forchheimer equation. J. Food Eng. 55(1): 49-57.
- Vigneault, C., Goyette, B., de Castro, L.R.** 2006. Maximum slat width for cooling efficiency of horticultural produce in wooden crates. Postharvest Biol. Technol. 40(3): 308-313.
- Winkler, A. J. 1980.** Desarrollo y composición de frutas. En: Viticultura. CECSA. México. p. 163-202.
- Zoffoli, J. P.** 2003. Principales problemas de postcosecha que presenta la uva de mesa de exportación y sus posibles soluciones. En: Ciclo de Seminarios Frutícolas de Actualización Técnico Comercial. Centro de Convenciones Hotel Sheraton Santiago. Asoex. p. 56-6













## VII. ANEXOS

### Anexo N° 1: Defectos de calidad




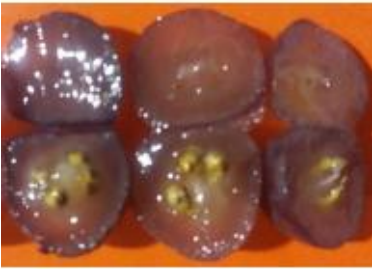





<p>PEDUNCULO LEÑOSO</p> 	<p>PEDUNCULO LEÑOSO</p> 	<p>RACIMO SUCIO</p> 
<p>RACIMO PALUDO</p> 	<p>RACIMO PALUDO</p> 	<p>DESGARRO PEDICELAR</p> 
<p>DAÑO DE LENTICELAS</p> 	<p>RACIMO APRETADO</p> 	<p>RACIMO APRETADO</p> 



**Anexo N° 2: Defectos de condición**

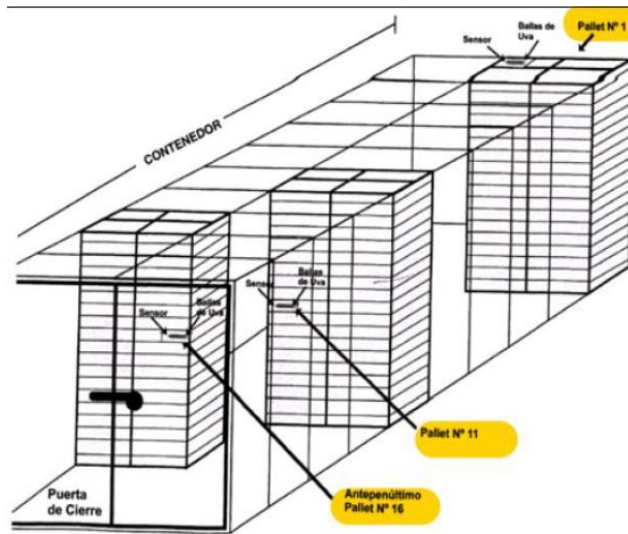
<p>PUDRICIÓN (BOTRYTIS)</p> 	<p>PUDRICIÓN</p> 	<p>PUDRICIÓN ÁCIDA</p> 
<p>OIDIUM</p> 	<p>OIDIUM</p> 	<p>OIDIUM EN RAQUIS</p> 
<p>BAYA REVENTADA</p> 	<p>BAYA REVENTADA</p> 	<p>BAYA REVENTADA</p> 
<p>GOLPES</p> 	<p>GOLPES</p> 	<p>BAYA BLANDA</p> 

<p>BAYAS PEGAJOSA</p> 	<p>BAYAS PEGAJOSAS</p> 	<p>HERIDA HÚMEDA</p> 
<p>DESGRANE</p> 	<p>DESGRANE</p> 	<p>DESGRANE</p> 
<p>PARDEAMIENTO</p> 	<p>PARDEAMIENTO</p> 	<p>PARDEAMIENTO</p> 
<p>BLANQUEAMIENTO</p> 	<p>BLANQUEAMIENTO</p> 	<p>BLANQUEAMIENTO</p> 

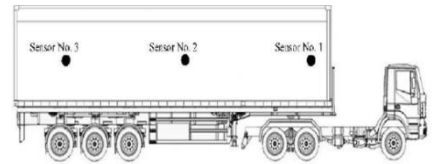
<p>LINEA DE CABELLO (HEARLINE)</p> 	<p>LINEA DE CABELLO (HEARLINE)</p> 	<p>LINEA DE CABELLO (HEARLINE)</p> 
<p>BAYAS TRASLÚCIDAS</p> 	<p>BAYAS TRASLÚCIDAS</p> 	<p>BAYAS TRASLÚCIDAS</p> 
<p>DESHIDRATACIÓN</p> 	<p>DESHIDRATACIÓN</p> 	<p>DESHIDRATACIÓN</p> 

### Anexo N° 3: Ubicación de sensores para diferentes mercados

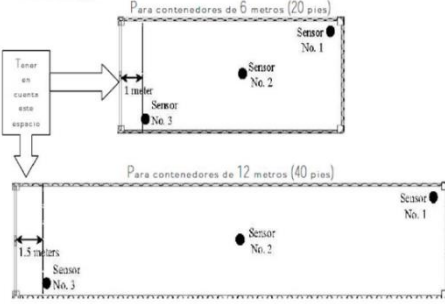
#### PARA USA, MEXICO, PUERTO RICO



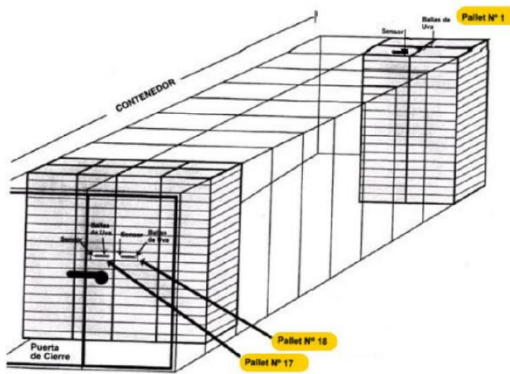
#### PARA TAILANDIA



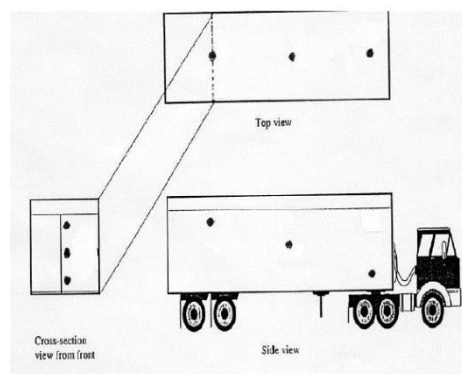
Vista desde arriba



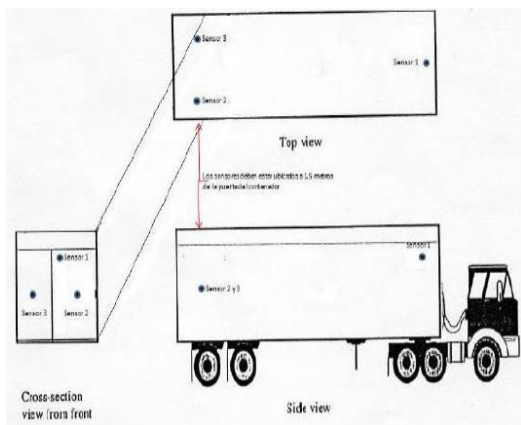
#### PARA CHINA E INDIA



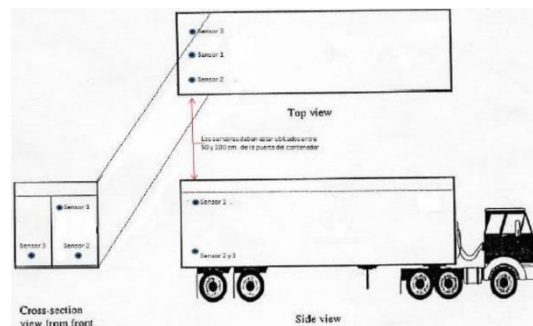
#### PARA COREA DEL SUR



#### PARA NUEVA ZELANDA



#### PARA TAIWAN



**Anexo N° 4: Clasificación de cultivares sin semilla**

<b>GRUPO DE CULTIVARES SIN SEMILLA</b>		
<b>NEGRA SIN SEMILLA</b>	<b>ROJA SIN SEMILLA</b>	<b>BLANCA SIN SEMILLA</b>
ADORA SEEDLESS	ARRA 29	ARRA 2
ARRA 18	ALLISON (SHEEGENE 20)	IVORY (SHEEGENE 21)
ARRA 32	CANDY HEARTS IFG 19 (106-228)	TORONTEL
ATTIKI N	ARRA 13	ARRA 15
AUTUMN ROYAL	CRIMSON	BLANC SEEDLESS-PRISTINE
BLACK PRINCE	FLAME	CENTENNIAL
BLACK SEEDLESS	JACKS SALUTE (IFG 9)	COTTON CANDY (IFG 7)
BLAGRATWO (MELODY)	RED SEEDLESS	MOSCATEL=MUSCAT
CANDY CRUNCH (IFG20)	MAGENTA (SHEEGENE 3)	EARLY SWEET
CANDY DREAMS (IFG22)	RUBY	PRINCESS SEEDLESS
INIAGRAPE	SCARLOTTA (SUGRA19)	SUGAR CRISP (IFG 11)
MELODY	RUSSEL'S PRIDE (SHEEGENE 10)	SUGRAONE
MIDNIGHT BEAUTY (SUGRA13)	RED SUPERIOR SEEDLESS(SUGRA14)	SWEET GLOBE (IFG 10)
SABLE SEEDLESS (SUGRA16)	SWEET CELEBRATION (IFG 68-175)	THOMPSON
SUMMER ROYAL	SWEET NECTAR IFG 18 (20-244)	WHITE SEEDLESS
SWEET ENCHANTMENT (IFG 8)	CANDY SNAPS IFG 21 -(102-053)	PRISTINE
SWEET FAVORS (IFG 16) 40-245	TIMCO (SHEEGENE 13)	KELLY (SHEEGENE 18)
SWEET INSPIRATION	SWEET MAYABELLE (IFG 14)	TIMPSON (SHEEGENE 2)
SWEET JOY (IFG 17)	KRISSY (SHEEGENE 12)	ARRA 30
SWEET SAPPHIRE (IFG 6)	ARRA 31	AUTUMN CRISP
	ARRA 28	GREAT GREEN
	RALLI SEEDLESS	MUSCAT BEAUTY
	CARMINE CRISP	
	ICON FIRESTAR	

**Anexo N° 5: Clasificación de cultivares con semilla**

<b>GRUPO DE CULTIVARES CON SEMILLA</b>		
<b>NEGRA CON SEMILLA</b>	<b>ROJA CON SEMILLA</b>	<b>BLANCA CON SEMILLA</b>
BLACK MOON (SHEEGENE 16)	CHIMENTI GLOBE	ARRA 4 (ARRAFOUR)
SWEET JUBILEE (IFG 5)	CHRISTMA ROSE	ITALIA
QUEBRANTA	EARLY GLOBE (SHEEGENE 5)	
	PINK GLOBE	
	RED DIAMONT	
	RED GLOBE	
	SYRAH	