



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“PEDRO RUIZ GALLO”  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**TESIS**

**“Evaluación de las características fisicoquímicas del aguaymanto  
(*Physalis Peruviana L.*) de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca  
del distrito de Kañaris, con fines de su categorización para exportación”**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA DE  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**PRESENTADO POR:**

**Bach.: Lady Milagros Huaman Bernilla**

**Bach.: Monica Jesus Matos Manayay**

**ASESORA:**

**Ing. Carmen Annabella Campos Salazar**

**LAMBAYEQUE – PERÚ**

**2020**



# Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo"



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**TESIS**

**"Evaluación de las características fisicoquímicas del aguaymanto  
(*Physalis Peruviana L.*) de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca  
del distrito de Kañaris, con fines de su categorización para exportación"**

**PRESENTADO POR:**

**Bachiller: Lady Milagros Huaman Bernilla**

**Bachiller: Monica Jesus Matos Manayay**

**ASESORA:**

**Ing. Carmen Annabella Campos Salazar**

**LAMBAYEQUE – PERÚ 2020**



# Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo"



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

## ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**"Evaluación de las características fisicoquímicas del aguaymanto  
(*Physalis Peruviana L.*) de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca  
del distrito de Kañaris, con fines de su categorización para exportación"**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA DE  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

APROBADO POR:

Dr. Ivan Pedro Coronado Zuloeta  
PRESIDENTE

Dr. Luis Antonio Pozo Soclupe  
SECRETARIO

M.SC. James Jenner Guerrero  
VOCAL

LAMBAYEQUE – PERÚ 2020





**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**  
**UNIDAD DE INVESTIGACION**



**“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional.”**

**CONSTANCIA DE SIMILITUD**

**N°002-2022-VIRTUAL-UINV-FIQIA**

**LA DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO, HACE CONSTAR:**

Que, la Bachiller: **MATOS MANAYAY MONICA JESUS**, de la escuela profesional de **Ingeniería de Industrias Alimentarias**, ha cumplido con presentar la **SIMILITUD DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS (TURNITIN)**; **como requisito indispensable para la sustentación de la tesis; según detalle:**

**TITULO DE LA TESIS:** “Evaluación de las características fisicoquímicas del aguaymanto (*Physalis Peruviana L.*) de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca del distrito de Kañaris, con fines de su categorización para exportación.”

- **INDICE DE SIMILITUD: 16%**
- **ASESORA: Ing. CARMEN ANNABELLA CAMPOS SALAZAR**

Se expide la presente, para la tramitación del Título Profesional; dispuesto en la **Directiva para la evaluación de originalidad de los documentos académicos, de investigación formativa y para la obtención de Grados y títulos de la UNPRG:**

Lambayeque, 12 de enero del 2022

ATENTAMENTE,



.....  
Dra. TARCILA A. CABRERA SALAZAR  
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION

## **DEDICATORIA**

*Mi agradecimiento al padre celestial por haber sido mi guía, por bendecirme y darme salud enseñándome a afrontar las adversidades sin perder nunca la fe y la esperanza.*

*A mis padres, **Justino Huaman Rinza y Lucia Bernilla Gaspar**, por ser el pilar más importante en mi vida, que, a pesar de estar lejos, hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me dieron la mejor herencia que fue estudiar esta especialidad.*

*A mi tío **Héctor Morí Siesquen** que en vida me guio para llegar a este objetivo. A mis hermanos en especial a **Nelly** que siempre ha estado junto a mí brindándome su apoyo*

*A mi compañero de vida **Denis MM**, por su apoyo y ánimo que me brindo día a día para alcanzar nuevas metas profesionales como personales.*

*Lady M. Huaman Bernilla*

## DEDICATORIA

*A Dios por brindarme la vida, salud, por ser mi guía y concederme fortaleza para superar cada obstáculo, por permitirme lograr mis objetivos y llegar a este momento tan especial de mi formación profesional.*

*A mis hermanos **Enrique y Ayded** por su apoyo y comprensión en cada momento, en especial a mi querida hermana **Yacori**, a pesar de nuestra distancia física, siempre lo recuerdo y lo llevo en mi corazón, a ella le debo todos mis logros.*

*A mis padres, **Paulino Matos Castro** y **Felícita Manayay Leonardo**, por su amor, sus consejos y ayuda incondicional en cada etapa de mi existencia, por la confianza y motivación constante para alcanzar mis metas.*

*A mi estimado amigo **Antonio**, por su amistad, su comprensión, su apoyo incondicional, por los gratos momentos y por apoyarnos en nuestra formación profesional.*

***Monica Jesus Matos Manayay***

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestra gratitud primeramente a Dios, por habernos dado la vida, por bendecirnos y permitirnos culminar una etapa más de nuestra vida y por iluminar nuestro camino con sabiduría.

A nuestros padres por su apoyo incondicional en el desarrollo de esta investigación, por impulsarnos a alcanzar nuestras metas, y por saber guiarnos e inculcarnos valores, a ellos les decimos muchas gracias.

A la Ing. Carmen A. Campos Salazar, nuestra asesora por brindarnos la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico que retroalimenta nuestros saberes, por guiarnos en el desarrollo y motivarnos a culminar esta investigación con éxito.

Al director de escuela de la facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Privada Antenor Orrego, Ing. Luis Marques Villacorta por su ayuda en el desarrollo de este trabajo de investigación, de igual manera a la Ing. Luisa Hayayumi por su tiempo y apoyo.

A nuestros jurados M.SC. James Jenner Guerrero Braco, M.SC. Ivan Pedro Coronado Zuloeta y Dr. Luis Pozo Suclupe por su dedicación a la revisión, observaciones y sugerencias del presente trabajo de investigación.

A nuestra alma mater, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, por darnos la oportunidad de lograr nuestro objetivo de desarrollo profesional y a todos los docentes que nos brindaron sus conocimientos y apoyo, a los técnicos de Laboratorio: Sr. Víctor Bances, Sr. Floriano Saucedo, Sr. Luis Ballena, por su paciencia y colaboración durante la realización de esta tesis.

*Lady M. Huaman Bernilla y Monica J. Matos Manayay*

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue desarrollado en los sectores de Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca del distrito de Kañaris, considerado uno de los 20 distritos más pobres del país (CEPLAN, 2017), ubicados en la región Lambayeque, con limitaciones para acceder al mercado nacional e internacional; por ello el objetivo principal de la presente investigación fue “Evaluar las características fisicoquímicas del aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca del distrito de Kañaris con fines de su categorización para exportación”.

Se aplicó la metodología de DCA, para cada sector se tomaron 5 muestras, realizándose en ellas 10 repeticiones para peso, calibre, textura instrumental y 3 repeticiones para densidad aparente, sólidos solubles, acidez titulable e índice de madurez. Los datos recolectados fueron evaluados mediante un ANOVA y una prueba de TUKEY para medir la diferencia significativa con un 95% de confianza, utilizando el software SPSS versión 22.

Las características fisicoquímicas de aguaymanto en estado 3 (NTC 4580) de los tres sectores fueron: calibre en mm  $19.05 \pm 1.39$ ,  $19.00 \pm 1.49$ ,  $18.55 \pm 1.40$ ; peso en g  $4.00 \pm 0.77$ ,  $4.35 \pm 0.75$ ,  $3.81 \pm 0.73$ ; una textura instrumental en N  $10.51 \pm 1.58$ ,  $11.56 \pm 1.84$ ,  $10.71 \pm 2.29$ ; densidad aparente en  $\text{g/cm}^3$   $0.99 \pm 0.02$ ,  $1.01 \pm 0.03$ ,  $1.00 \pm 0.03$ ; sólidos solubles en °Brix  $14.09 \pm 0.25$ ,  $14.11 \pm 0.16$ ,  $14.10 \pm 0.22$ ; acidez titulable en % ácido cítrico  $2.27 \pm 0.07$ ,  $2.27 \pm 0.06$ ,  $2.31 \pm 0.05$ ; índice de madurez en °Brix / % ácido cítrico 6.15, 6.24, 6.08 respectivamente. La categorización en base a la NTP 203.121:2007 (Rev. 2014) corresponde a calibre como diámetro en promedio, a una categoría C (46.20%) y según la NTE 2 485-2009 el peso a un fruto grande (4g), con un promedio de 97.22%.

## **ABSTRACT**

The present research work was developed in the Kuyunayacu, Densilde and Yoyoca sectors of the district of Kañaris, considered one of the 20 poorest districts of the country (CEPLAN, 2017), located in the Lambayeque region, with limitations to access the national market and international; therefore, the main objective of the present investigation was "To evaluate the physicochemical characteristics of aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) from the Kuyunayacu, Densilde and Yoyoca sectors of the Kañaris district for the purpose of categorization for export".

The DCA methodology was applied, for each sector 5 samples were taken, performing 10 repetitions for weight, caliber, instrumental texture and 3 repetitions for apparent density, soluble solids, titratable acidity and maturity index. The data collected were evaluated by means of an ANOVA and a TUKEY test to measure the significant difference with 95% confidence, using the software SPSS version 22.

The physicochemical characteristics of gooseberry in state 3 (NTC 4580) of the three sectors were: mm gauge  $19.05 \pm 1.39$ ,  $19.00 \pm 1.49$ ,  $18.55 \pm 1.40$ ; weight at g  $4.00 \pm 0.77$ ,  $4.35 \pm 0.75$ ,  $3.81 \pm 0.73$ ; an instrumental texture in N  $10.51 \pm 1.58$ ,  $11.56 \pm 1.84$ ,  $10.71 \pm 2.29$ ; bulk density in g / cm<sup>3</sup>  $0.99 \pm 0.02$ ,  $1.01 \pm 0.03$ ,  $1.00 \pm 0.03$ ; Solids soluble in ° Brix  $14.09 \pm 0.25$ ,  $14.11 \pm 0.16$ ,  $14.10 \pm 0.22$ ; titratable acidity in% citric acid  $2.27 \pm 0.07$ ,  $2.27 \pm 0.06$ ,  $2.31 \pm 0.05$ ; maturity index 6.15, 6.24, 6.08 respectively. The categorization based on the NTP 203.121: 2007 (Rev. 2014) corresponds to a gauge as an average diameter to a category C (46.20%) and according to NTE 2 485-2009 the weight to a large fruit (4g), with an average of 97.22%.

## INTRODUCCIÓN

El fruto de aguaymanto tiene más colaboración en las exportaciones en países como Colombia y Sudáfrica, según (FAO, referido por Munguía 2017). “Actualmente en el Perú, se están dando oportunidades a la exportación de productos no tradicionales y su demanda creció continuamente de 367,335.54 a 376,196.74 kg en el año 2017 con respecto al año anterior, de los cuales 179,920.06 es en fresco representando un 47.83%” (PROMPERU, 2020).

Inforegion (2016), señala que “la primera región que exportó aguaymanto fue Lima con envíos por 2 millones 89,000 dólares, por lo que representó el 86 por ciento del total de las exportaciones. Entre enero y setiembre del 2016, Lambayeque realizó envíos de aguaymanto por US\$ 117,406 convirtiéndose en la segunda región exportadora de este fruto a nivel nacional, tuvo como destinos a cinco países, liderado por Países Bajos (US\$ 98,707), Francia (US\$ 13,487), Alemania (US\$ 2,814), Puerto Rico (US\$ 1,480) y Bélgica (US\$ 917)”. Cabe referir que el valor de los envíos de aguaymanto de la región Lambayeque ascendió en el 2018, de US\$ 845.28 a US\$ 117,406.

El aguaymanto (*Physalis peruviana L.*), llamado también como “Capulí”, es un fruto con un valor alto de exportación por sus cualidades y propiedades nutricionales. Un área de vital importancia en la industria de los alimentos es el control de calidad de los alimentos, que tiene la finalidad de mantener su calidad y por tanto su comercialización. García (2017), “realizó un estudio en Bogotá -Colombia donde estableció 100 accesiones de uchuva en el Centro de investigación Tibaitatá de Corpoica y se evaluaron variables como peso del

fruto con cáliz, el 47% presentó entre 6.0 y 7.5 g/fruto”. Así mismo García (2017) reportó para un fruto sin cáliz, un peso con 56% entre 4.5 y 6.0 g/fruto; una firmeza con 53% entre 1.7 y 2.0 lb-f (7.6 y 8.9 ), en sólidos solubles totales el 45% de las accesiones tuvo entre 14.6 y 15.4 °Brix.

Velásquez y Velázquez (2017), realizó un estudio en Huancayo-Perú sobre la caracterización física de aguaymanto en estado 3: “observó un incremento de estos valores del estado verde al maduro para cada ecotipo, dando diferencias significativas ( $\alpha=0.05$ ) donde el aguaymanto de Acomayo alcanzó mayor peso de 4.79 g; diámetro de 25 mm; densidad de 1.01 g/cm<sup>3</sup>; sólidos solubles de 7.85 °Brix a 14.47°Brix; acidez de 2.65 % a 1.74 % e índice de madurez de 2.97 °Brix / % acidez 8.33 °Brix / %Acidez, en comparación al aguaymanto de Huaribamba que alcanzó un peso de 4.6 g; diámetro de 19.5 mm; densidad de 0.99 g/cm<sup>3</sup> ; sólidos solubles de 6.75 °Brix a 15.04 °Brix, acidez de 2.49 % a 1.61 % e índice de madurez de 2.72 °Brix / % Acidez a 9.38 °Brix / % acidez”.

Según Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN, 2017), Kañaris es uno de los distritos más pobres del Perú, se ubica en el puesto 1 a nivel de distritos, con 90 % de pobreza total con un ingreso familiar per cápita mensual de 123 soles, así mismo cita que el distrito de Kañaris - Ferreñafe tiene una superficie de 285 km<sup>2</sup>. Predomina la producción de diversos cultivos entre ellas el aguaymanto, pero tienen muchas limitaciones, tanto de medios de transporte, acceso al mercado internacional es por ellos son desaprovechadas generando más pobreza, pérdidas económicas para los agricultores. La presente investigación se centró en “evaluar las

características fisicoquímicas del fruto de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca del distrito de Kañaris con fines de su categorización para exportación”; así mismo como objetivos específicos determinar las características físicas: calibre, peso, densidad aparente y textura instrumental del fruto de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca; determinar las características químicas sólidos solubles, acidez e índice de madurez del fruto de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca; determinar el nivel de homogeneidad de las características fisicoquímicas de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca; establecer la categorización de los frutos del aguaymanto de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca.

## ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
I. FUNDAMENTO TEÓRICO	<b>1</b>
1.1. Aguaymanto	<b>1</b>
1.1.1. Taxonomía	2
1.1.2. Composición nutricional del aguaymanto	3
1.1.3. Productos derivados	4
1.1.4. Producción mundial y nacional	6
1.2. Manejo poscosecha	<b>12</b>
1.2.1. Recepción	12
1.2.2. Selección	12
1.2.3. Clasificación	12
1.2.4. Empaque y presentación	13
1.2.5. Almacenamiento	15
1.3. Las pérdidas poscosecha	<b>16</b>
1.4. Control de calidad	<b>18</b>
1.4.1. Características físicas del aguaymanto	19
1.4.2. Características químicas del aguaymanto	22
1.4.3. Requisitos fitosanitarios	23
II. MATERIAL Y MÉTODOS	<b>26</b>
2.1. Lugar de ejecución	26
2.2. Materiales, equipos e instrumentos	26
2.2.1. Materia prima	26
2.2.2. Materiales de vidrio	27
2.2.3. Equipos e instrumentos	27
2.2.4. Reactivos	27
2.2.5. Otros	27
2.3. Definición y operacionalización de variable	28
2.4. Diseño experimental	28
2.4.1. Diseño de contrastación de la Hipótesis	28
2.5. Método de análisis fisicoquímico del aguaymanto	31
2.6. Método para la categorización	33
2.7. Análisis estadístico	33

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	<b>34</b>
3.1. Análisis físico del aguaymanto	34
3.2. Análisis químico del aguaymanto	42
IV. CONCLUSIONES	<b>49</b>
V. RECOMENDACIONES	<b>50</b>
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	<b>51</b>
ANEXOS	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Planta y fruto de aguaymanto	2
Figura 2: Derivados del aguaymanto	5
Figura 3: Producción de aguaymanto en Colombia 2015-2019	9
Figura 4: Exportación de aguaymanto en Colombia 2015-2019	9
Figura 5: Producción nacional del 2008 - 2012	10
Figura 6: Exportaciones de aguaymanto fresco según sus principales mercados en el 2019	11
Figura 7: Tabla de color de aguaymanto	14
Figura 8: Rajado de fruto	17
Figura 9: Esquema del trabajo de investigación	30
Figura 10: Diagrama de cajas de la característica calibre (mm) en los tres sectores de producción	35
Figura 11: Diagrama de cajas de la característica peso (g) en los tres sectores de producción	37
Figura 12: Diagrama de cajas de la característica Textura instrumental (N) en los tres sectores	40
Figura 13: Diagrama de cajas de la característica densidad aparente ( $\text{g/cm}^3$ ) en los tres sectores	41
Figura 14 : Diagrama de cajas de la característica sólidos solubles en los tres sectores.	43
Figura 15: Diagrama de cajas de la característica acidez titulable en los tres sectores	45
Figura 16: Diagrama de cajas de la característica Índice de madurez en los tres sectores	46

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Clasificación taxonómica	2
Tabla 2: Composición nutricional del aguaymanto ( <i>Physalis peruviana</i> ) 100 g de parte comestible	3
Tabla 3: Zonas de producción	10
Tabla 4: Exportación de aguaymanto fresco 2015-2019	11
Tabla 5: Especificaciones de los materiales	14
Tabla 6: Especificaciones del empaque para exportación de aguaymanto	15
Tabla 7: Principales causas de pérdidas poscosecha en aguaymanto	18
Tabla 8: Calibres de aguaymanto	20
Tabla 9: Calibre y peso del aguaymanto	20
Tabla 10: Sólidos solubles totales mínimos expresados como °Brix	22
Tabla 11: Contenido máximo de acidez expresado como porcentaje de ácido cítrico, de acuerdo con la tabla de color	23
Tabla 12: Índice de madurez mínima expresado como °Brix/% ácido cítrico de acuerdo con la tabla de color	23
Tabla 13: Características físicas, químicas y requisitos fitosanitarios del aguaymanto fresco según normas	25
Tabla 14: Operacionalización de variables	28
Tabla 15: Matriz para evaluación del calibre, peso y textura instrumental	29
Tabla 16 : Matriz para evaluación de la densidad aparente, ° Brix, acidez titulable, índice de madurez	29
Tabla 17: Características físicas del aguaymanto de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca	34
Tabla 18: ANOVA para la variable calibre	35
Tabla 19: ANOVA para la variable peso	36
Tabla 20: Prueba de Tuckey para el peso del aguaymanto	37
Tabla 21: ANOVA para la variable textura instrumental	39
Tabla 22: Prueba de Tukey para la variable textura instrumental del aguaymanto	39
Tabla 23: ANOVA para la variable densidad aparente	41
Tabla 24: Características químicas del aguaymanto de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca	42
Tabla 25: ANOVA para la variable sólidos solubles	43
Tabla 26: ANOVA para la variable acidez titulable (cítrico/100g)	44
Tabla 27: ANOVA para el Índice de madurez	45
Tabla 28: Resultados de peso y porcentaje del peso de aguaymanto de los sectores Kuyunayaku Densilde y Yoyoca-Kañaris para su categorización	47
Tabla 29: Caracterización fisicoquímica del aguaymanto de los sectores Kuyunayaku Densilde y Yoyoca-Kañaris para su categorización	48

## I.FUNDAMENTO TEÓRICO

### 1.1. Aguaymanto

*Physalis peruviana L.*, es una planta con origen en los Andes sudamericanos, específicamente de Perú. Tiene diferentes denominaciones comunes, en Chile se conoce por goldenberries o physalis, en Colombia como uchuva, en Ecuador por uvilla, en Perú como aguaymanto, en España de alquequenje y en Sudáfrica por cape gooseberry (INIA, referido por Salome, 2017).

León (2016), señala que “Crece como planta silvestre y semi-silvestre en zonas altas entre 1500 y 3000 m.s.n.m, de consistencia herbácea, de ciclo productivo anual, tiene una altura de 1.2 – 1.8 m, con tallos y hojas cubiertos por una pubescencia fina y blancuzca que desaparece con la edad. Las hojas son alternas acorazonadas con bordes dentados de 2 a 6 cm de largo por 1 a 4 cm de ancho, muy vellosas; las flores tienen forma de campana, son grandes y abiertas, de color amarillo con manchas purpúreas en el interior” ver Figura 1.

“El cáliz posee 5 lóbulos que van creciendo hasta envolver completamente al fruto. Este mide entre 1.25 y 2.5 cm de diámetro y contiene muchas semillas planas, de forma redonda, que varía del color amarillo a naranja, de sabor agrídulce y pequeña con un peso que puede oscilar entre 4 y 10 g” (León, 2016). “El cáliz es una envoltura natural que mantiene fresco al fruto, sin dañarse, incluso varias semanas después de haber sido extraído de la planta protege al fruto de daños físicos como picadura de insectos y condiciones climáticas” (Navarro, 2015).

**Figura 1:** Planta y fruto de aguaymanto



**Nota:** Elaboración propia (2018).

### 1.1.1. Taxonomía

Su nombre botánico es *Physalis peruviana* L, familia de las solanáceas y género *Physalis*, hay más de 80 variedades que se pueden encontrar en el desierto, ver Tabla 1.

**Tabla 1:** Clasificación taxonómica

<b>Categoría</b>	<b>Nombre científico</b>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	Solanáceae
Subfamilia	Solanoideae
Tribu	Physaleae
Subtribu	Physalinae
Género	Physalis
Especie	Physalis peruviana L.

**Nota:** Gonzales, citado en Schreiber (2015).

### 1.1.2. Composición nutricional del aguaymanto

“El aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) contiene entre otros nutrientes, compuestos bioactivos como el ácido ascórbico,  $\beta$ -caroteno (provitamina A) compuestos fenólicos, la vitamina C (presente en el fruto alrededor de 20 a 43.0 mg) se requiere para el crecimiento y reparación de tejidos en todas las partes del cuerpo; es necesario para formar el colágeno, el tejido cicatricial, los tendones, los ligamentos y los vasos sanguíneos. De todas las sustancias, el caroteno presente en el aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) hasta 16 mg ha sido uno de los más estudiados, numerosas investigaciones han mostrado que aquellas personas que siguen una dieta rica en  $\beta$ -caroteno, tiene menor predisposición frente a enfermedades cardiovasculares y cáncer” (Churampi, 2016).

**Tabla 2:** Composición nutricional del aguaymanto (*Physalis peruviana*) 100 g de parte comestible

<b>Compuesto</b>	<b>Rango</b>
Humedad	79.8-85.5%
Proteína	0.3-1.5 g
Grasa	0.15-0.5 g
Carbohidrato	11-19.6 g
Fibra	0.4-4.9 g
Ceniza	0.7-1 g
Caroteno	16mg
Tiamina (Vit. B1)	0.1-0.18 mg
Riboflavina (Vit. B2)	0.03-0.18 mg
Niacina (Vit. B3)	0.8-1.7 mg
Vitamina C	20-43 mg
Potasio	210-467 mg
Magnesio	7-19 mg
Calcio	2-28 mg
Fosforo	27-55.3 mg
Hierro	0.3-1.2 mg
Zinc	0.28-0.40 mg

**Nota:** Churampi (2016).

### **1.1.3. Productos derivados**

Mungia (2017), "El aguaymanto es un fruto que se ha comercializado en el mundo muchas veces, sin darle un valor agregado o una transformación industrial, es por esto que se ha desarrollado diferentes líneas de productos derivados, las que son procesados y están tratando de posicionarse en el mercado internacional como local". Entre los derivados tenemos, aguaymanto fresco, mermelada, conserva, aguaymanto deshidratado, néctar, ver Figura 2.

#### **1.1.3.1. Aguaymanto Fresco**

Es el fruto cosechado que puede ser envasado en condiciones óptimas, cumpliendo los estándares de calidad para ser expedido y consumido de manera directa con cáliz o sin cáliz. Según Guerrero *et al* (2012), "es muy cotizado en el mercado extranjero como Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, Canadá, Finlandia, República Checa, Holanda, Bélgica y Australia por su alto nivel nutricional, aunque nacionalmente no es muy conocido ni difundido".

#### **1.1.3.2. Deshidratado de aguaymanto**

"Producto elaborado a base de aguaymanto fresco, sano, limpio, sin rajaduras en su epidermis, de color amarillo semipálido brillante, con un pH de 3.80 - 3.95, sometido a secado natural o artificial, contiene alta concentración de vitamina A y C. El secado debe ser gradual homogéneo para no modificar su estructura, el grado de madurez es determinado por el contenido total de sólidos solubles en un rango de 14-16°Brix" (Guerrero *et al* 2012).

### 1.1.3.3. Mermelada de aguaymanto

Es un producto elaborado a partir de la cocción de frutas enteras, partidas o licuadas, con un sabor agridulce generalmente de color amarillo. Es usado en cada hogar en desayunos, postres, helados y en preparación de otros platillos.

### 1.1.3.4. Néctar de Aguaymanto

Producto elaborado a base de pulpa, el cual es sometido a un proceso térmico para asegurar la calidad e inocuidad y alargar su vida útil, es envasado en un recipiente cerrado herméticamente.

**Figura 2:** Derivados del aguaymanto



**Nota:** <http://www.agrorural.gob.pe/>.

a) Aguaymanto fresco, b) Mermelada de aguaymanto c) Aguaymanto deshidratado, d) Néctar de aguaymanto.

#### **1.1.4. Producción mundial y nacional**

##### **1.1.5.1. Producción mundial**

Schreiber (2014), afirma que el principal exportador de aguaymanto es Sudáfrica, ya que produce este fruto en épocas de verano y principios de otoño (julio y agosto). Otro país es Nueva Zelanda que realiza envíos a Europa, entre abril y junio, en comercialización mundial Zimbabue ocupa el cuarto lugar y Kenia el quinto lugar exportando durante los meses de otoño. En América Latina el principal exportador de este fruto es Colombia que comercializa su producto durante todo el año, generalmente a Europa y Estados Unidos

Asociación Nacional de Comercio Exterior (ANALDEX, 2019), afirma que la producción de aguaymanto aumentó considerablemente en el periodo 2015 - 2019, la producción paso de 14,382 en el 2015 a 18,134 toneladas y el área cosechada paso de 929 a 1,395 ha, esto representa un incremento de 26% y 50% respectivamente. La producción de aguaymanto no se ha recuperado con respecto al pico observado en el 2017, situándose con el 4 % y 6% por debajo del máximo, ver Figura 3. Los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Antioquia son de mayor importancia en la producción en toneladas de este fruto, en el 2019 el 81.6% correspondió a estas 3 regiones, siendo el departamento de Cundinamarca que representa la mayor área cosechada de aguaymanto en Colombia.

Sin embargo, si se compara con la exportación (Figura 4), se puede observar un incremento a partir del 2015 con un valor de 24,953.73 llegando a los USD 35,678.351 millones en el 2019, observándose una baja en el 2016. En cuanto

a las toneladas, el año 2019 fue de mejor dinamismo, exportando 8,287 toneladas, cifra que aumento a partir del 2017. Los destinos principales de exportación son los Países Bajos, Alemania, Reino Unido, Estados Unidos, Ecuador y Canadá, el segundo mercado de exportación de mayor importancia para el aguaymanto es Estados Unidos.

#### **1.1.5.2. Producción en el Perú**

Urdampilleta (2016), “El consumo nacional de aguaymanto fresco equivale solo al 10% de la producción, el 90% restante tiene como destino países extranjeros. En la Tabla 3, se presentan las hectáreas utilizadas para la plantación de aguaymanto en el Perú, donde la más destacada es la región Cajamarca con 1000 hectáreas, el clima en esta región es apropiada para el buen crecimiento de la planta, favoreciendo su cultivo. En el caso de Lambayeque se cuenta con áreas potenciales de 300 hectáreas”

En la Figura 5 se observa la producción nacional de aguaymanto entre 2008-2012, donde se muestra que a partir del 2009 hubo una disminución con respecto al precedente, así mismo el 2010 tuvo una menor producción de aguaymanto y en el 2011 hubo un aumentó. La producción en la región Lambayeque en el 2016 fue 256 t, en el 2017 tuvo una baja llegando la producción a 147 t y en el 2018 tuvo un incremento llegando a 154 t, Gerencia Regional de agricultura de Lambayeque (2019).

Analizando el comportamiento de la Tabla 4 del año 2015 -2019, el volumen en kilos de la exportación en fresco ha disminuido hasta estandarizarse en los dos últimos años a 15,040.02 kg por año, lo que traduce en un valor unitario promedio para los años 2017 a la fecha de 9.90 dólares, a partir de

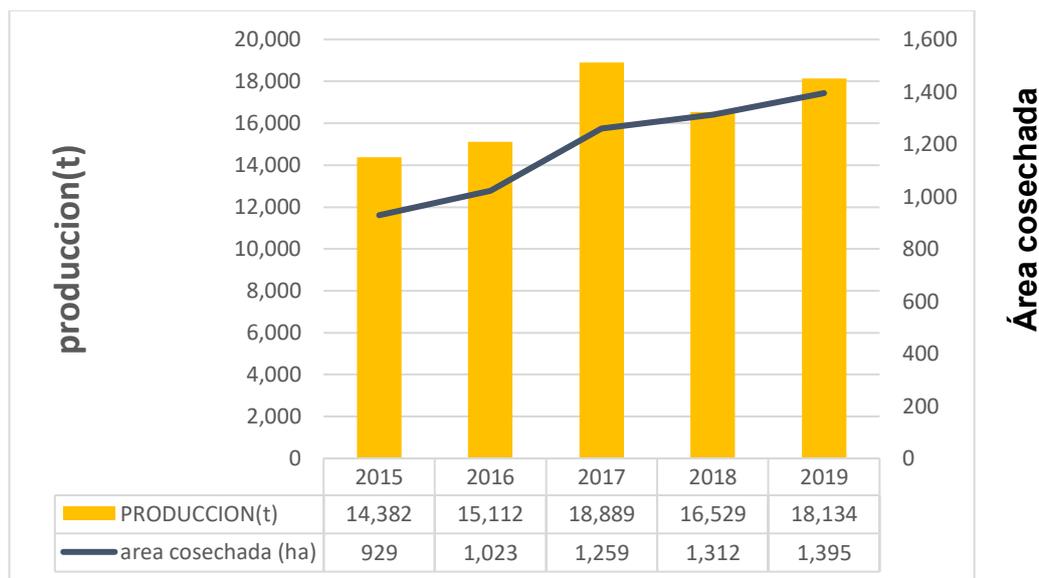
estos datos se considera que la variación de exportación respecto al peso y al valor FOB en el 2019 fue 152,357.79 dólares. No obstante todavía no se ha recuperado con respecto a lo observado en el 2016.

Agencia Andina de noticias (2016), afirma la mayor participación de este ingreso en el 2016 corresponde a Lima con un envío de 2 millones 89,000 dólares lo cual representa el 86 % de las exportaciones; de estos envíos Lambayeque realizó 117 mil 406 dólares, de los cuales 45,000 mil dólares corresponden a los envíos en fresco con un total de 5 toneladas. El aguaymanto de dicha región tuvo como destinos a cinco países, liderado por Países Bajos; Francia; Alemania Puerto Rico y Bélgica, convirtiéndose en la segunda región exportadora. Actualmente en el Perú varias regiones producen este fruto como: Áncash, La Libertad, Cajamarca, Lambayeque, Ayacucho, Lima, Junín, Huánuco y Cusco.

#### **1.1.5.3. Comercialización**

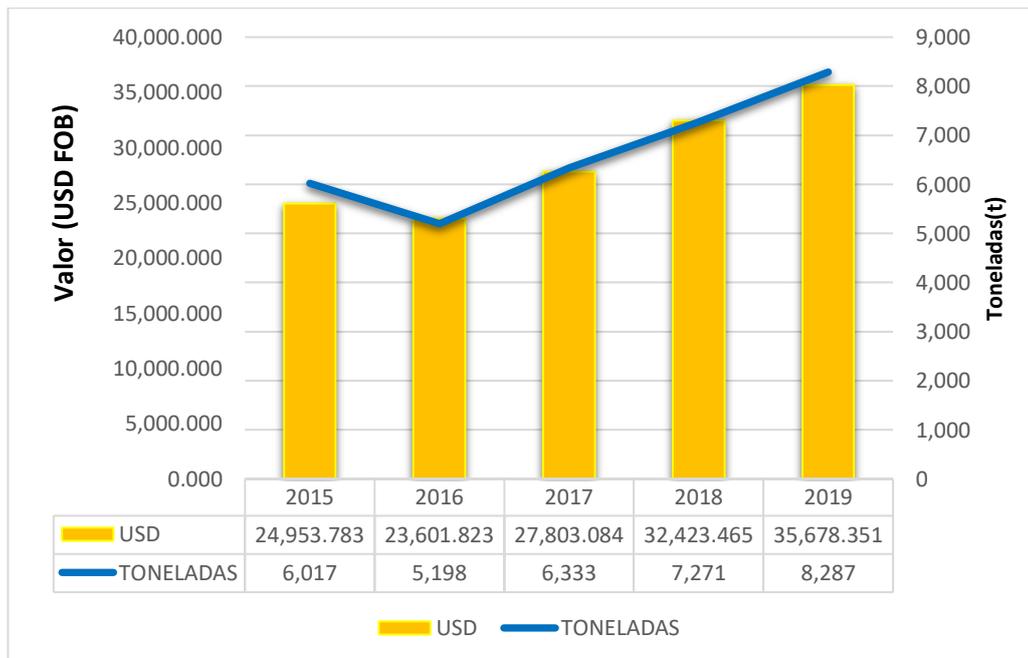
En el 2019 de los 7 mercados más representativos a nivel mundial, Corea y Japón representan un mercado del 60 % de aguaymanto, siendo Corea el mayor consumidor de este producto. La exportación según sus principales mercados ha ido creciendo, desde el año 2017 al 2019 para los países de Corea y Japón, sin embargo, Netherlands en el 2017 disminuyó considerablemente, ver Figura 6.

**Figura 3: Producción de aguaymanto en Colombia 2015-2019**



**Nota:** ANALDEX (2019) con datos de agronet.

**Figura 4: Exportación de aguaymanto en Colombia 2015-2019**



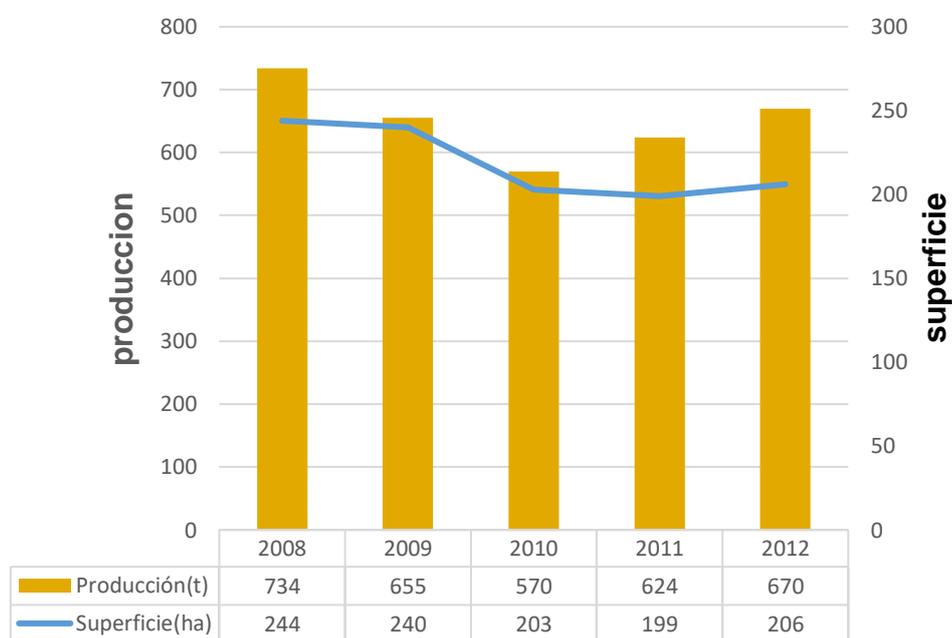
**Nota:** ANALDEX (2019) con datos de agronet.

**Tabla 3:** Zonas de producción

<b>Áreas potenciales (ha)</b>			
Piura	200	Arequipa	300
Amazonas	10	Moquegua	20
Lambayeque	300	Tacna	20
Cajamarca	1000	Puno	20
La libertad	300	Apurímac	10
Ancash	500	Cusco	30
Lima	200	Junín	300
Huancavelica	50	Pasco	20
Ayacucho	20	Huánuco	200

**Nota:** Urdampilleta (2016).

**Figura 5:** Producción nacional del 2008 - 2012



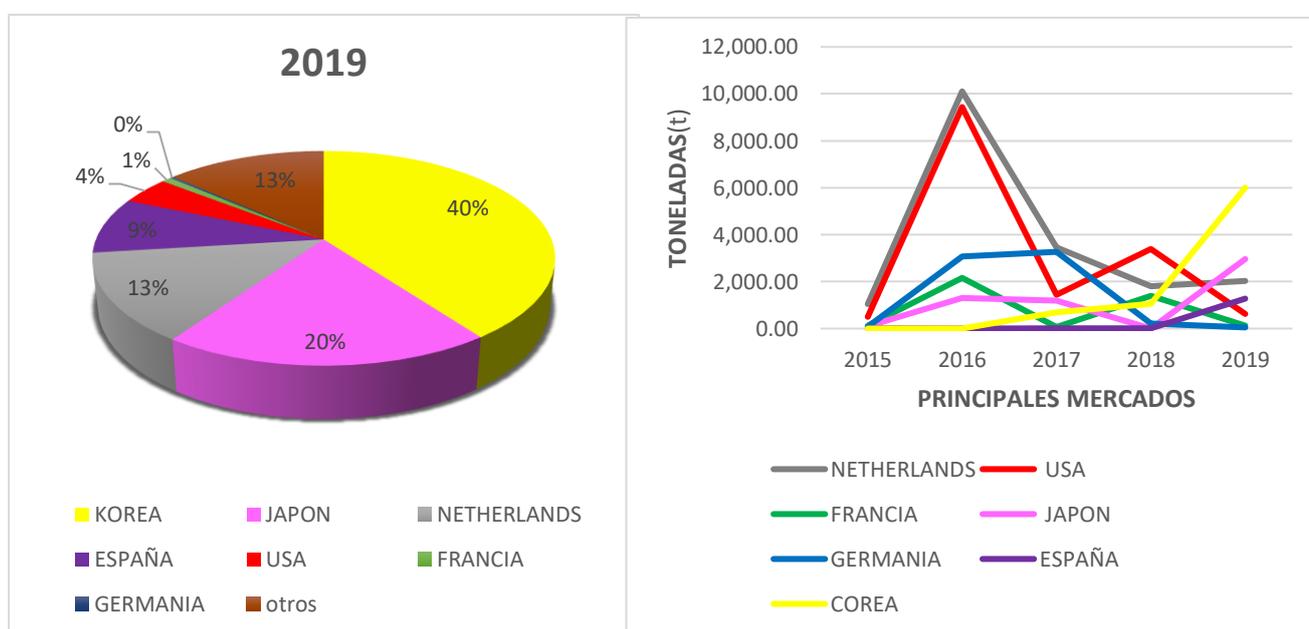
**Nota:** Elaboración propia en base a Espinoza (2016).

**Tabla 4:** Exportación de aguaymanto fresco 2015-2019

Año	Valor FOB US\$	Volumen Neto Kg	Valor Unitario Promedio US\$/Kg
2015	21,873.03	1,879.42	11.64
2016	262,835.45	29,629.18	8.87
2017	185,119.94	18,694.72	9.90
2018	118,395.77	9,838.49	12.03
2019	152,357.79	15,040.02	10.13
	<b>740,581.98</b>	<b>75,081.83</b>	<b>10.52</b>

**Nota:** Elaboración propia en base a SUNAT (2019).

**Figura 6:** Exportaciones de aguaymanto fresco según sus principales mercados entre el 2015- 2019



**Nota:** Elaboración propia en base a SUNAT (2019).

## **1.2. Manejo poscosecha**

Según Pássaro (2014), “El manejo poscosecha debe ser realizado teniendo en cuenta las exigencias del consumidor y condiciones de almacenamiento. Se debe evitar los golpes, el contacto con el suelo, el transporte a granel, la exposición al sol, falta de ventilación en los recipientes, los vehículos de transporte y lugar de almacenamiento”. El aguaymanto es susceptible a deterioros como deshidratación de la fruta, ablandamiento, descomposición rápida, contaminación por hongos del suelo. El manejo poscosecha típico tradicional es recepción, selección, clasificación, empaque, almacenamiento,

### **1.2.1. Recepción**

El transporte de la fruta a la planta de empaque, se realiza en jabas que no deben muy apiladas entre sí, para permitir la libre circulación del aire. Después el fruto es almacenado en ambientes limpios y aireados, libres de cualquier contaminante (Pássaro, 2014).

### **1.2.2. Selección**

Pássaro (2014), refiere que la selección se realiza en dos fases: la primera se desarrolla recolección del fruto en el campo y la segunda se ejecuta en la planta de empaque donde es examinada para verificar si presenta algún tipo de daño que impida su venta”.

### **1.2.3. Clasificación**

“Consiste en separar los frutos sanos y limpios con características iguales de tamaño, calibre, textura y apariencia, estos parámetros de clasificación o grados de calidad al igual que los de presentación y empaque deben ser fijados de acuerdo al destino final de la fruta o acordados directamente con el

cliente siempre antes del momento de cosecha, con el fin de obtener el mejor flujo en el trabajo y en rendimiento” (Pássaro, 2014).

La NTP 203.121: 2007 (Rev.2014), para el mercado nacional si establece clasificación por calibre desde A ( $\geq 22.1\text{mm}$ ) hasta E ( $\leq 15\text{mm}$ ) por lo que el diámetro mínimo es 15mm. Sin embargo, Pássaro (2014), afirma que para el mercado nacional se permite un estado 4 ó máximo 5, prefiriéndose para el mercado de exportación en un estado 3, como se muestra en la Figura 7 (Tabla de color del aguaymanto) según la NTC 4580.

#### **1.2.4. Empaque y presentación**

Flores *et al* (2000), afirma que la selección del empaque del producto depende del consumidor y del mercado. Según la NTC 5166, “los empaques primarios y secundarios deben ser resistentes, de cartón corrugado, madera o la combinación de ellos siempre que cumplan con los requisitos generales definidos en la norma” (ver Tabla 5).

La Norma Técnica Colombiana 5166, menciona que el aguaymanto se debe presentar en empaques dosificados de plástico y perforados, las especificaciones del embalaje pueden variar según lo acordado por el comprador de destino, siempre y cuando se tenga los requisitos definidos en la norma, como se muestra en la Tabla 6. “Entre los empaques dosificados más utilizados se tiene la caja de PET(Polietileno tereftalato) como emplean las plantas que exportan el aguaymanto con una capacidad de 200 g, para el mercado nacional el aguaymanto se comercializa a granel, jabs de 7 ó 8 kilogramos”.



**Tabla 6:** Especificaciones del empaque para exportación de aguaymanto

	<b>Uchuva con cáliz</b>	<b>Uchuva sin cáliz</b>	<b>Representación gráfica</b>
<b>Empaque no dosificado</b>	La altura debe ser igual o inferior a 250 mm. La capacidad máxima es de 8 kg	La altura debe ser igual o inferior a 100 mm. La capacidad máxima es de 10 kg	
<b>Empaque dosificado</b>	Capacidad máxima 0.2 kg	Capacidad máxima 0.5 kg	

**Nota:** Elaboración propia en base a NTC 5166.

### 1.2.5. Almacenamiento

Pássaro (2014) “Las condiciones de almacenamiento de aguaymanto dependen en gran medida si se dirige al mercado de exportación o al mercado nacional. Sin embargo, hay algunas recomendaciones que deben aplicarse a los dos casos, es decir los locales de almacenamiento deben de ser limpios, aislados de fuentes de contaminación, con sistemas apropiados de ventilación, apilamiento de manera que se facilite una temperatura baja y homogénea en el lugar. Para mercados de exportación se recomienda no romper la cadena del frío, ya que esto ocasiona condensación en los empaques y favorecen la proliferación de hongos. Los contenedores son enfriados previamente hasta 3°C con un tiempo de vida útil de 40 días”.

Pássaro (2014), menciona “Que cuando la temperatura se combina con empaques de polipropileno microperforado, alcanza 30 días de vida útil, mientras que, con empaques de poliéster, PET y poliamida pueden superar los 40 días. La humedad relativa juega un papel importante en la conservación del aguaymanto, para el aguaymanto con cáliz es recomendable mantenerla en ambientes de baja humedad relativa (60 - 70%), siendo esta condición más exigente si esta almacenada a granel y no cuenta con ningún empaque. En el caso del aguaymanto sin cáliz la condición es opuesta pues es recomendable mantenerla en ambientes de alta humedad (90 - 95%) para evitar la deshidratación y marchitez de la baya por pérdida de humedad”.

Así mismo el empaque y encerado ayuda a evitar la deshidratación de la baya, el aguaymanto sin cáliz requiere una humedad alta y por tanto lo hace más susceptible a la proliferación de hongos por ello las condiciones de almacenamiento son más exigentes para alargar su vida útil.

### **1.3. Las pérdidas poscosecha**

“Las pérdidas poscosecha se pueden presentar como pérdida total del producto o como disminución de su calidad. Ambas se traducen directamente en la reducción del precio de venta del producto, esta pérdida de calidad puede ser ocasionada por diferentes causas, las cuales pueden agruparse en tres grandes grupos: mecánico, fisiológico y biológicas, ocasionados por ataques de plagas y enfermedades, en la Tabla 7 resume las principales causas de pérdidas” (Pássaro, 2014).

El rajado del fruto es uno de los causantes de la pérdida postcosecha, dado que la baya presenta una epidermis delgada y es muy jugosa con estructuras

muy débiles, la humedad relativa alta facilita el rajado de la baya, ver Figura 8.

“Cuando el fruto aún está en la planta, el alto contenido de humedad del suelo también puede favorecer la aparición de este tipo de daño agravado por las deficiencias de calcio y boro que puedan presentarse. Para manejo en poscosecha, se recomienda mantener una humedad relativa constante. A pesar de los importantes avances agronómicos que han permitido mejorar la productividad y calidad del aguaymanto, en la actualidad se presentan grandes deficiencias en las etapas posteriores a la recolección y que son la causa del elevado índice de pérdidas como falta de conocimiento acerca de las características que debe reunir el producto final, en cuanto a tamaño, color, consistencia, acidez y azúcares. Se carece de criterios claros y objetivos que permitan definir el momento óptimo de recolección, de acuerdo con el mercado objetivo” (Pássaro, 2014).

**Figura 8:** Rajado de fruto



**Nota:** Pássaro (2014). A: Rajado ecuatorial, B: Rajado polar

**Tabla 7:** Principales causas de pérdidas poscosecha en aguaymanto

Actividad	Tipo de daño	% de pérdida	Observaciones	% total
Recolección	Mecánico	5	Causada por la presión que ejerce el operario en el fruto	11
	Biológicos	6	Proliferación de hongos en fruta húmeda	
Acopio	Mecánico	2	Causada por manipulación inadecuada	3
	Fisiológico	1	Pérdida de peso e incremento de la respiración y transpiración causada por exposición al sol	
Empaque	Mecánico	5	Magulladura y destrucción de capachos causados por la presión	1.3
	Fisiológico	0.8	Incremento de la tasa de respiración y transpiración	
Transporte	Fisiológico	2	Aumento de la tasa de respiración y transpiración por temperaturas inadecuadas dentro de los vehículos.	2
TOTAL				17.3

**Nota:** Pássaro (2014).

#### 1.4. Control de calidad

“Los criterios utilizados para seleccionar el aguaymanto son el tamaño, la madurez y sanidad, retirando aquellos frutos que no reúnan los requisitos mínimos para el mercado, las frutas con problemas fitosanitarios no deben mezclarse con frutas en buen estado, ya que la velocidad de propagación de las enfermedades es bastante alta constituyéndose en una de las principales causas de las pérdidas poscosecha” (Pássaro,2014).

En la etapa de selección se abre el cáliz para verificar la integridad del fruto y algunas lesiones presentes cerca del pedúnculo. La clasificación se realizó de acuerdo a normas, la NTC 4580 afirma que la madurez se visualiza por el cambio de color en la parte externa, se determina mediante el análisis de sólidos solubles totales, acidez titulable e índice de madurez. Definiendo los requisitos exigidos en cada caso según la NTP 203.121: 2007 (Rev. 2014), “Los frutos de aguaymanto en la fase tres de coloración, es decir amarillo – verdoso, presentan los atributos físicos y químicos mínimos de calidad requeridos para su comercialización”.

#### **1.4.1. Características físicas del aguaymanto**

##### **1.4.1.1. Calibre**

“El diámetro o calibre del fruto es bastante variable que va desde 1.25 a 2.50 cm, en casos raros sobre todo en primeros frutos, supera los 2.50 cm, el tamaño y el color del fruto depende del ecotipo. Asimismo, están relacionados con la variedad, ya que a medida que alcanza la madurez el fruto, tenderá a crecer en tamaño y se intensificará el color, se determina por el diámetro ecuatorial de cada fruto” (Herrera, 2009).

García (2017), refiere que “Para exportación o mercados nacionales especializados la baya debe tener un calibre 1.5 cm(15mm) o superior a 2 cm (20mm) por lo que los frutos pequeños deben eliminarse”, según la NTP 203.121:2007 (Rev. 2014) corresponden a un calibre de A hasta D, sin embargo la norma en mención no señala calibres de exportación y el contenido de sólidos solubles totales mínimo de 12 °Brix como se muestra en la Tabla 8, aunque la NTC 4580 refiere un mínimo de 14.1 °Brix para el

estado 3 y el CODEX STAN 226-2001 señala “un mínimo de 14.0° Brix, requisitos que en muchas ocasiones no se cumplen en totalidad destinando estos frutos al mercado nacional”.

**Tabla 8:** Calibres de aguaymanto

Diámetro(mm)	Calibre	Tolerancia
A	≥22.1	"Se admite el 10 % por número o peso de aguaymanto que se encuentran en un calibre inmediatamente superior o inferior al especificado en el empaque".
B	20.1-22.0	
C	18.1-20.0	
D	15.1 -18.0	
E	≤15	

**Nota:** NTP 203.121:2007 (Rev. 2014).

#### 1.4.1.2. Peso

Velásquez y Velásquez (2017), el peso de la baya varía de acuerdo a los ecotipos desde 1.70 a 10 g, la planta puede llegar a tener más de 2000 bayas esto depende del manejo tecnológico que se le brinde. Herrera (2009), “Estableció que el peso individual varía según su tamaño, el cual aumenta hasta alcanzar la madurez. En promedio para frutos maduros en diferentes ecotipos, el peso del cáliz representa entre el 3 y el 11%”. La NTE INEN 2 485 (2009), refiere la masa promedio mayores a 2.8 g como calibre grande hasta menores a 1.8 como pequeño, para las bayas sin cáliz ver Tabla 9.

**Tabla 9:** Calibre y peso del aguaymanto

CALIBRE	Diámetro ecuatorial(mm)	Masa promedio (g)	
		con capuchón	sin capuchón
Grande	>22	>3.0	>2.8
Mediana	18 – 22	3.0 - 2.0	2.8 -1.8
Pequeña	<18	<2.0	<1.8

**Nota:** NTE-INEN 2 485: 2009

#### **1.4.1.3. Densidad**

Velásquez y Velásquez (2017), “La densidad del fruto de aguaymanto también denominada masa o peso específico, depende de su contenido de la materia seca, el agua y aire dentro del fruto”. Mendoza y Rodríguez (2012), reportaron una densidad de 1.031 g/cm<sup>3</sup>, así mismo Marín *et al* (2010), establecieron una densidad de 1.038 g/cm<sup>3</sup> para el aguaymanto.

Velásquez y Velásquez (2017), registró una densidad en estado 3 de 0.99 g/cm<sup>3</sup> para Huaribamba y 1.01g/cm<sup>3</sup> para Acomayo, afirma que está relacionada directamente con el peso, el diámetro ecuatorial y longitudinal. La densidad aumenta en relación con el peso y el tamaño. Del mismo modo Herrera (2009), mencionó que “Antes de la madurez el peso es menor a 1g, esto significa que el color tiene relación con el peso y la densidad; estos indicadores físicos son importantes para el traslado y selección del fruto”.

#### **1.4.1.4. Textura instrumental**

Velásquez y Velásquez (2017), “Establecieron que frutos pintones en el momento de la cosecha conservan mayores valores de firmeza durante el almacenamiento, que los frutos recolectados con mayor grado de madurez”. García (2017), reportó una textura instrumental de 1,7 y 2,0 lb (7.56 y 8.90 N), Ciro *et al* (2007) mencionan que “La textura y resistencia mecánica disminuye al transcurrir el tiempo de almacenamiento de la fruta, indicando que el fruto maduro es más susceptible al daño mecánico”.

## 1.4.2. Características químicas del aguaymanto

### 1.4.2.1. Sólidos solubles totales (SST)

Velásquez y Velásquez (2017), menciona que “El contenido de SST del aguaymanto está constituido por 80 a 95% de azúcares y la medida de SST se encuentra asociada con los azúcares disueltos en el jugo celular”. Fernández (2019), “Evaluaron que el sabor del fruto está determinado por los azúcares, ácidos orgánicos y compuestos químicos volátiles presentes”, en la Tabla 10 se muestra el contenido de sólidos solubles según la NTC 4580.

Fernández (2019), afirma que cuando “El fruto cambia de verde a maduro, el contenido de azúcares se eleva en especial la sacarosa y los ácidos orgánicos (ácido cítrico) disminuyen y el contenido de almidón desciende mientras que los sólidos solubles aumentan”. Fisher y Martínez (2005) determinaron que el aguaymanto alcanza su madurez fisiológica, cuando presenta un contenido de azúcares alto.

**Tabla 10:** Sólidos solubles totales mínimos expresados como °Brix

Color	0	1	2	3	4	5	6
°Brix	9.4	11.4	13.2	14.1	14.5	14.8	15.1

**Nota:** NTC 4580.

### 1.4.2.2. Acidez

La acidez total titulable, mide la cantidad de ácidos en el fruto, está en relación con la madurez. Según la NTC 4580, “Este fruto se caracteriza por presentar alta acidez total titulable que puede oscilar entre 2.69 y 1.68 % ácido cítrico”, como se muestra en la Tabla 11.

**Tabla 11:** Contenido máximo de acidez expresado como porcentaje de ácido cítrico, de acuerdo con la tabla de color

Color	0	1	2	3	4	5	6
% de ácido cítrico	2.69	2.70	2.56	2.34	2.03	1.83	1.68

**Nota:** NTC (4580).

#### 1.4.2.3. Índice de madurez

“El índice de madurez determina el grado de maduración de los frutos como resultante de la relación entre los SST (°Brix) y el porcentaje de acidez, tiene una relación directa con la cantidad de azúcares, mientras que la acidez va disminuyendo” ver Tabla 12 (Velásquez y Velásquez, 2017).

**Tabla 12:** Índice de madurez mínima expresado como °Brix/% ácido cítrico de acuerdo con la tabla de color

Color	0	1	2	3	4	5	6
Índice de madurez	3.5	4.2	5.2	6.0	7.1	8.1	9.0

**Nota:** NTC (4580).

En la Tabla 13, se muestra una compilación de las características fisicoquímicas y requisitos fitosanitarios del aguaymanto fresco según normas y referencias de autores.

#### 1.4.3. Requisitos fitosanitarios

Los mercados mundiales para el ingreso de frutas frescas a su territorio requieren el cumplimiento de las normas sanitarias, para evitar el ingreso y difusión de plagas exóticas en áreas libres, dichas normas dependen del país de destino, para el caso de Estados Unidos no se tiene un protocolo establecido. PROMPERU (2019), “El aguaymanto fresco (*Physalis peruviana*

L.) es un producto de la Categoría de Riesgo Fitosanitario CRF (3), para la exportación se debe de tener el Certificado Fitosanitario emitido por parte de SENASA – PERU, el cual debe de ser tramitado en la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE)”. El aguaymanto fresco para exportación no requiere tratamiento cuarentenario, no es hospedero de la mosca de la fruta, estos datos se pueden verificar en consulta de requisitos fitosanitarios de exportación (SENASA, 2019).

**Tabla 13:** Características físicas, químicas y requisitos fitosanitarios del aguaymanto fresco según normas

a) Físicas	Valor	Unidad	Referencias
Calibre	A: $\geq 22.1$	mm	NTP 203.121:2007 (Rev:2014)
	B: 20.1-22.0		
	C: 18.1-20.0		
	D: 15.1-18.1		
	E: $\leq 15$		
Peso (sin capuchón)	Grande: $> 2.8$	g	NTE INEN 2 485:2009
	Mediana : 2.8-1.8		
	Pequeña: $< 1.8$		
Textura instrumental	7.56-8.90	N	García (2017)
Densidad aparente	0.99-1.01	g/cm <sup>3</sup>	Velásquez y Velásquez (2017)
b) Químicas			
°Brix(Min.)	14.1	(sólidos solubles/100 g)	NTC 4580
Acidez titulable(Max.)	2.34	% cítrico /100g	
Índices de madurez(Min.)	6.0	%Brix /% de ácido cítrico	
c) Requisitos fitosanitarios	El aguaymanto fresco para exportación no requiere tratamiento cuarentenario, no es hospedero de la mosca de la fruta.		

**Nota:** Elaboración Propia (2019), en base a la NTP 203.121:2007(rev:2014), NTC 4580, NTE INEN 2 485:2009.

## **II.MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Lugar de ejecución**

El presente trabajo de investigación, se realizó en los Laboratorios de Físicoquímica de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque y el Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo.

### **2.2. Materiales, equipos e instrumentos**

#### **2.2.1. Materia prima**

Aguaymanto ecotipo cajamarquino en estado de madurez 3 concordante con la NTC 4580, proveniente de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca del distrito de Kañaris, Provincia de Ferreñafe, Región Lambayeque, colectados en los meses de octubre y noviembre del 2018.

##### **2.2.1.1. Población**

La población estuvo constituida por 550, 650 y 700 plantas de aguaymanto ecotipo cajamarquino para los sectores evaluados Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca, con distancia de 3x2 m /ha aproximadamente.

##### **2.2.1.2. Muestra**

La muestra estuvo constituida por 6 kg de aguaymanto recolectados de media hectárea de cultivo, para los sectores estudiados Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca, se cosechó de 11,12 y 13 plantas respectivamente en base a lo señalado por la NTP 203.121:2007 (Rev. 2014), utilizando para cada muestra

1200 g que fueron colocadas bandejas de plástico y transportados en coolers con gel sustituto de hielo para sus respectivos análisis, ver Anexo 1 ,2 y 3.

### **2.2.2. Materiales de vidrio**

- ❖ Bureta de 10 ml de capacidad
- ❖ Probeta de 500 ml de capacidad
- ❖ Pipetas de 5ml de capacidad
- ❖ Matraz de 50 ml de capacidad
- ❖ Vaso de precipitación de 50 ml de capacidad
- ❖ Embudo

### **2.2.3. Equipos e instrumentos**

- ❖ Balanza precisión 0.01 g, marca Camry EHA701
- ❖ Texturómetro marca INSTRON 3342 de tipo aguja de 5 mm
- ❖ Calibrador vernier precisión 0.05 mm, marca Truper 14388
- ❖ Refractómetro portátil, escala 0 – 32 °Brix, marca J&G Scientific

### **2.2.4. Reactivos**

- ❖ Fenolftaleína al 0.1 % en solución alcohólica
- ❖ Hidróxido de sodio 0.1 N

### **2.2.5. Otros**

- ❖ Clamshells de PET capacidad de 125 g
- ❖ Gel sustituto de hielo, marca Coleman chillers
- ❖ Agua destilada
- ❖ Quinoa blanca perlada
- ❖ Coolers Klimber Outdoor 5L
- ❖ Soporte universal
- ❖ Mesa de trabajo

### 2.3. Definición y operacionalización de variable

**Tabla 14:** Operacionalización de variables

Variable	Denominación	Tipo de variable	Unidad
Dependiente	Peso	Cuantitativo	g
	Calibre	Cuantitativo	mm
	Densidad aparente	Cuantitativo	g/cm <sup>3</sup>
	Textura instrumental	Cuantitativo	N
	°Brix	Cuantitativo	g sólidos solubles/100g
	Acidez titulable	Cuantitativo	g de ácido cítrico/100ml
	Índice de madurez	Cuantitativo	°Brix/% ácido. cítrico
	Kuyunayacu		-
Independiente	Densilde	Nominal	-
	Yoyoca		-

**Nota:** Elaboración propia (2019).

### 2.4. Diseño experimental

#### 2.4.1. Diseño de contrastación de la Hipótesis

Para contrastar la hipótesis se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) de un solo factor, donde cada sector será considerado un factor, cuya ecuación matemática es:

Donde:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

$X_{ij}$  = Es la variable peso, calibre, textura instrumental; con valores de  $i=1,2,3,4,5$  y  $j=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10$ .

= Densidad aparente, °Brix, acidez e índice de madurez con valores de  $i=1, 2, 3, 4,5$  y  $j=1, 2,3$

$\mu$  = Media general

$\alpha_i$  = Efecto de la  $i$ -ésima muestra de cada sector con valores de  $i=1,2,3,4,5$

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental asociado a la  $ij$ -ésima variable experimental.

Las matrices que se utilizó para ejecutar el desarrollo de la investigación se ilustran en la Tabla 15 y 16, el esquema en la Figura 9.

**Tabla 15:** Matriz para evaluación del calibre, peso y textura instrumental

Muestras	Repeticiones									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>	X <sub>17</sub>	X <sub>18</sub>	X <sub>19</sub>	X <sub>110</sub>
M2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	X <sub>25</sub>	X <sub>26</sub>	X <sub>27</sub>	X <sub>28</sub>	X <sub>29</sub>	X <sub>210</sub>
M3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>	X <sub>34</sub>	X <sub>35</sub>	X <sub>36</sub>	X <sub>37</sub>	X <sub>38</sub>	X <sub>39</sub>	X <sub>310</sub>
M4	X <sub>41</sub>	X <sub>42</sub>	X <sub>43</sub>	X <sub>44</sub>	X <sub>45</sub>	X <sub>46</sub>	X <sub>47</sub>	X <sub>48</sub>	X <sub>49</sub>	X <sub>410</sub>
M5	X <sub>51</sub>	X <sub>52</sub>	X <sub>53</sub>	X <sub>54</sub>	X <sub>55</sub>	X <sub>56</sub>	X <sub>57</sub>	X <sub>58</sub>	X <sub>59</sub>	X <sub>510</sub>

Donde X = calibre, peso, textura instrumental.

**Nota:** Elaboración propia (2019).

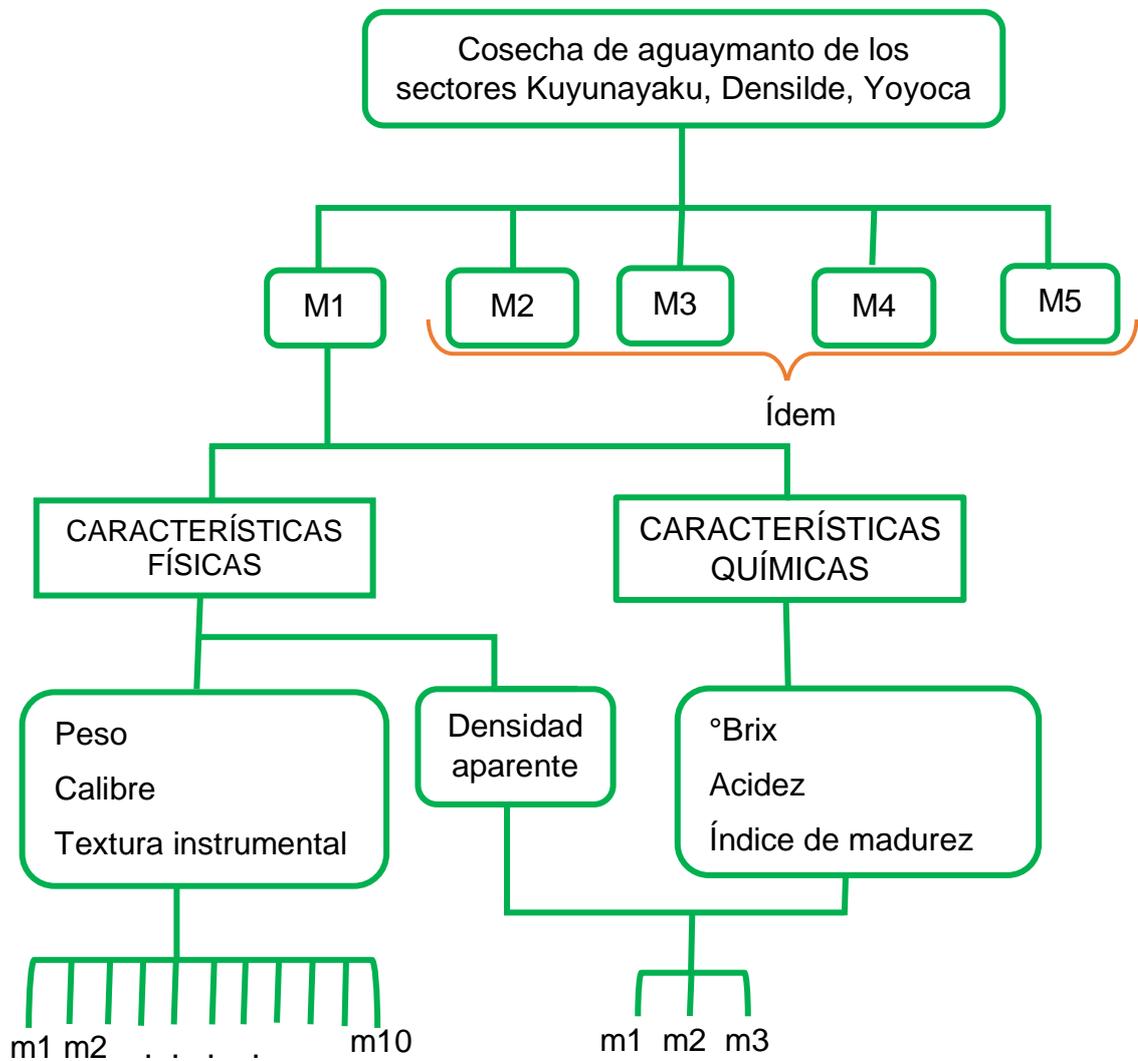
**Tabla 16 :** Matriz para evaluación de la densidad aparente, ° Brix, acidez titulable, índice de madurez

Muestras	Repeticiones		
	1	2	3
M1	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>
M2	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>
M3	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>
M4	X <sub>41</sub>	X <sub>42</sub>	X <sub>43</sub>
M5	X <sub>51</sub>	X <sub>52</sub>	X <sub>53</sub>

Donde X =densidad aparente, °Brix, acidez titulable e índice de madurez.

**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Figura 9:** Esquema del trabajo de investigación



M1, M2, M3, M4, M5 = Muestras del fruto; m1, m2, m3...m10 = Repeticiones

**Nota:** Elaboración propia (2019).

## **2.5. Método de análisis fisicoquímico del aguaymanto**

Los análisis de calibre, peso, textura, densidad aparente, sólidos solubles totales, acidez total titulable e índice de madurez se realizó según el esquema de trabajo de investigación, mostrado en la página 30; donde para el caso de los tres primeros se realizó 10 repeticiones y para los 4 últimos por triplicado, utilizando 1200 g de aguaymanto en cada muestra ver Anexo 4.

### **2.5.1. Calibre**

Para cada sector se tomaron 5 muestras al azar (peso aproximado 1200g), realizando en 10 bayas la medición del diámetro ecuatorial utilizando un calibrador vernier, según la NTP 203.121:2007 (Rev. 2014).

### **2.5.2. Peso**

Para cada sector se tomaron 5 muestras al azar (peso aproximado 1200g), realizando la medición en 10 bayas. Se determinó el peso de cada baya utilizando una balanza con precisión 0.01g, según NTE INEN 2 485: 2009.

### **2.5.3. Textura instrumental**

Para cada sector se tomaron 5 muestras al azar (peso aproximado 1200g), se realizó 10 mediciones de textura instrumental con un textuómetro INSTRON, según lo refiere Chancosi (2017), empleando una velocidad de 1 mm/s, la fuerza de ruptura se determinó mediante punzamiento con aguja de 5mm diámetro, como se muestra en el Anexo 5.

### **2.5.4. Densidad Aparente**

Para cada sector se tomaron 5 muestras al azar (peso aproximado 1200g), realizando en 10 bayas la medición utilizando una probeta y semillas de quinua blanca perlada, ver Anexo 6 (Velázquez y Velázquez ,2017).

### 2.5.5. Sólidos solubles totales (SST)

Para cada sector se tomaron 5 muestras al azar (peso aproximado 1200g), extrayendo el jugo de 5 bayas aplicando el método refractométrico, el contenido de sólidos solubles totales del aguaymanto fue determinado según lo especifica la NTP 203.121:2007 (Rev. 2014) y expresando en grados °Brix. La lectura se corrigió por efecto de la acidez (ácido cítrico), según ecuación que se muestra en la ecuación.

$$SST_{COR} = 0.194 \times \%A + SST$$

**Donde:**

SST<sub>COR</sub>= Sólidos solubles totales corregidos

%A= % Ácido cítrico

SST = Sólidos solubles totales en grados °Brix

### 2.5.6. Acidez Total Titulable

Para cada sector se tomaron 5 muestras al azar (peso aproximado 1200g), tomando 5ml de jugo filtrado de 5 aguaymantos aforando hasta 50ml con agua destilada, mediante titulación con NaOH 0.1N como lo refiere la NTP 203.121:2007 (Rev. 2014), las mediciones se realizaron por triplicado en estado de madurez 3 y los resultados se expresaron como porcentaje de ácido cítrico como se observa en el Anexo 7 y se calcula según ecuación.

$$\% \text{ ácido cítrico} = \frac{V_1 \times N \times K \times 100}{V_2}$$

Donde:

V<sub>1</sub>= volumen de NaOH gastado (ml)

V<sub>2</sub>= volumen de la muestra (5 ml)

k = peso equivalente del ácido cítrico (0.064 g/meq)

N= normalidad de NAOH (0.1 meq/ml)

### **2.5.7. Índice de madurez**

Para cada resultado se aplicó la relación entre el valor mínimo de los sólidos solubles totales y el valor máximo de la acidez titulable se expresa °Brix / %ácido cítrico, según NTP 203.121:2007 (Rev. 2014).

### **2.6. Método para la categorización**

La categorización, se realizó en base a frutos en estado de madurez 3, restantes del análisis fisicoquímico, clasificándolo en calibre A, B, C, D,E y registrando el peso correspondiente para cada categoría y expresado en forma porcentual.

### **2.7. Análisis estadístico**

Los resultados obtenidos fueron analizados con un ANOVA, utilizando un Software SPSS Statistics versión 22, la prueba de comparación múltiple TUKEY (HSD), para establecer si existen diferencias estadísticamente significativas entre los sectores, con 95% de confianza.

### III.RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1. Análisis físico del aguaymanto

En la Tabla 17 se muestran los resultados de las características físicas del aguaymanto, señalando el promedio y la desviación estándar para los tres sectores, los datos originales de cada sector de la medición del calibre, peso y textura instrumental se muestran en los Anexos 8, 9,10 y los datos originales de la densidad aparente en el Anexo 17.

**Tabla 17:** Características físicas del aguaymanto de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca

Características físicas	Resultados		
	Kuyunayacu	Densilde	Yoyoca
Calibre (mm)	19.050±1.388	18.995±1.494	18.554±1.401
Peso (g)	3.995±0.736	4.353±0.748	3.812±0.729
Textura instrumental (N)	10.507±1.578	11.555±1.840	10.714±2.286
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	0.994±0.098	1.012±0.439	0.998±0.134

**Nota:** Elaboración propia (2019).

Los resultados de calibre de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca se encuentran en un rango de 17.08 a 22.48 mm, 15.49 a 21.54 mm y 15.73 a 21.35 mm respectivamente, datos similares fueron reportados por Velázquez y Velázquez (2017) que obtuvo un diámetro ecuatorial de 15,3 mm a 25,1 mm para el aguaymanto de Acomayo - Cuzco y un diámetro ecuatorial de 10,8 mm a 19,27 mm para el de Huaribamba - Huancavelica. La característica calibre para los sectores Kuyunayaku, Densilde, Yoyoca según la NTP 203.121:2007(Rev.2014) corresponden al aguaymanto de Calibre C cuyo rango es de 18.1- 20.0 mm.

Además, el ANOVA, demuestra que no existe diferencia significativa entre

los tres sectores por lo tanto estos son homogéneos ya que el valor de 0.168 es mayor a 0.05, ver Tabla 18.

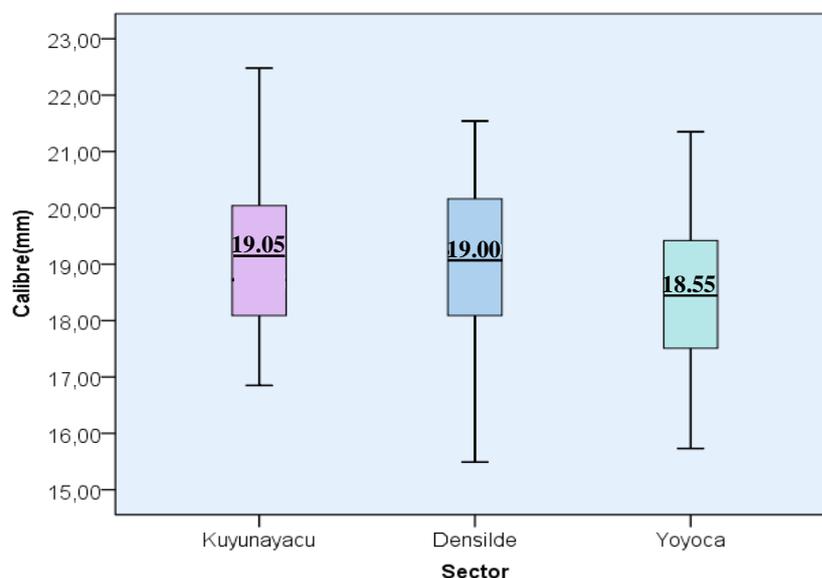
**Tabla 18:** ANOVA para la variable calibre

Calibre(mm) del aguaymanto					
	Suma de		Media		
	cuadrados	gl	cuadrática	F	Sig.
<b>Entre grupos</b>	7.378	2	3.689	1.808	.168
<b>Dentro de grupos</b>	299.932	147	2.040		
<b>Total</b>	307.310	149			

**Nota:** Elaboración propia (2019).

Sin embargo, a partir de la Figura 10, que ilustra la Caja y Bigotes de la característica calibre dentro de cada sector hay diferencias, es así que Kuyunayacu y Densilde muestran cajas semejantes por ende podrían tener algún grado de similitud respecto al calibre, no siendo así para el caso del sector Yoyoca.

**Figura 10:** Diagrama de cajas de la característica calibre (mm) en los tres sectores de producción



**Nota:** Elaboración propia (2019).

Referente al peso los resultados del promedio y la desviación estándar se muestran en la Tabla 17. El sector Kuyunayacu registró un peso promedio de 4.0 g, para Densilde de 4.35 g y para Yoyoca de 3.81 g respectivamente, datos similares fueron reportados por Velázquez (2017), quien ha registrado un peso promedio para aguaymanto en estado 3 de 2.78 g para Huaribamba y 4.79 g para Acomayo respectivamente. Según Herrera (2009), el peso del aguaymanto varía considerablemente de acuerdo a los ecotipos, desde 1.70 a 10 g, esto es de acuerdo al manejo tecnológico que se le brinda a la planta de aguaymanto y a los factores ecofisiológicos del ambiente de crecimiento del aguaymanto. García (2017) reportó un peso para el ecotipo Kenia de 6.56 g y 9.24 g en frutos sin cáliz y para el ecotipo Colombia de 4.62 g.

Además, el ANOVA, demuestra que existe diferencia significativa entre los tres sectores por lo tanto estos no son homogéneos ya que el valor de 0.02 es menor a 0.05, como se muestra en la Tabla 19.

**Tabla 19:** ANOVA para la variable peso

Peso(g) del aguaymanto

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Entre grupos</b>	7.583	2	3.792	6.748	.002
<b>Dentro de grupos</b>	82.601	147	.562		
<b>Total</b>	90.184	149			

**Nota:** Elaboración propia (2019).

Dado que existe diferencia significativa la prueba de TUKEY (Tabla 20) establece que existe diferencia significativa entre el sector Densilde con Kuyunayacu, Densilde con Yoyoca.

**Tabla 20:** Prueba de Tuckey para el peso del aguaymanto

Variable dependiente: Peso(g) del aguaymanto

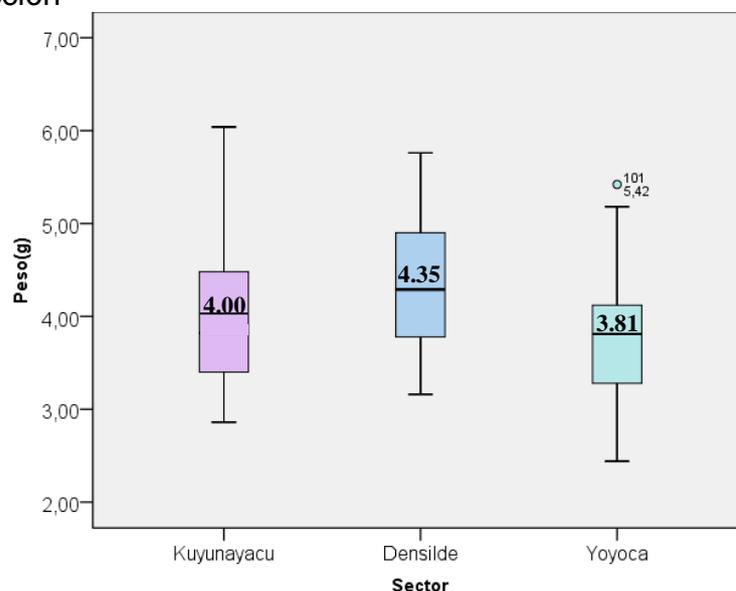
(I) Sector	(J) Sector	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior
Kuyunayacu	Densilde	-,35820*	,14992	,047	-,7132	-,0032
	Yoyoca	,18320	,14992	,442	-,1718	,5382
Densilde	Kuyunayacu	,35820*	,14992	,047	,0032	,7132
	Yoyoca	,54140*	,14992	,001	,1864	,8964
Yoyoca	Kuyunayacu	-,18320	,14992	,442	-,5382	,1718
	Densilde	-,54140*	,14992	,001	-,8964	-,1864

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

**Nota:** Elaboración propia (2019).

Además, a partir de la Figura 11 se puede establecer que los rangos de los sectores son muy dispersos, el 97.22 % de los frutos (Anexo 21), cumple con la NTE 2 485-2009 quien establece que los frutos sin cáliz con un peso mayor a 2.8 son de calibre grande.

**Figura 11:** Diagrama de cajas de la característica peso (g) en los tres sectores de producción



**Nota:** Elaboración propia (2019).

Concerniente a la Textura Instrumental los resultados del promedio y la desviación estándar se muestran en la Tabla 17. Las gráficas de textura se ilustran en el Anexo 11,12 y 13 respectivamente para cada sector, así mismo en el Anexo 14, 15 y 16 se muestra el registro de las 50 mediciones realizadas con el texturometro INSTRON 3342 para cada sector. El sector Kuyunayacu registró una textura promedio de 10.51N, para Densilde de 11.56N y para Yoyoca de 10.31 N respectivamente, estos resultados son mayores a lo reportado por García (2017), que registró un valor de 1.7 y 2.0 lb-f (7.56 y 8.90N) para aguaymanto en estado 3, esto podría explicar que estos valores corresponden a un ecotipo diferente, aunque por sus características físico químicas se parecen.

El mismo autor señala que estos resultados indican que los ecotipos con mayor firmeza pueden tener mayor vida útil y soportar el proceso de cosecha, almacenaje, empaque y transporte sin daños drásticos. Las texturas del fruto junto con el porcentaje de fruto rajado pueden atribuirse a un factor genético (Fischer, 2005).

Además, el ANOVA, demuestra que existe diferencia significativa entre los tres sectores por lo tanto estos no son homogéneos ya que el valor de 0.017 es menor a 0.05, como se muestra en la Tabla 21, al respecto podemos señalar que la diferencia puede ser concordante con lo que señala García (2017) que el factor ecotipo, lugar de siembra, condiciones de manejo agronómico influye en la textura instrumental, ya que los frutos de los tres sectores son de un solo ecotipo, el Cajamarquino.

**Tabla 21:** ANOVA para la variable textura instrumental

	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Entre grupos</b>	30,791	2	15,395	4,16	,017
<b>Dentro de grupos</b>	544,038	147	3,701		
<b>Total</b>	574,829	149			

**Nota:** Elaboración propia (2019).

Dado que existe diferencia significativa la prueba de TUKEY (Tabla 22) establece que solo existe diferencia significativa entre el sector Kuyunayacu con Densilde.

**Tabla 22:** Prueba de Tukey para la variable textura instrumental del aguaymanto

Variable dependiente: Textura instrumental (N) del aguaymanto

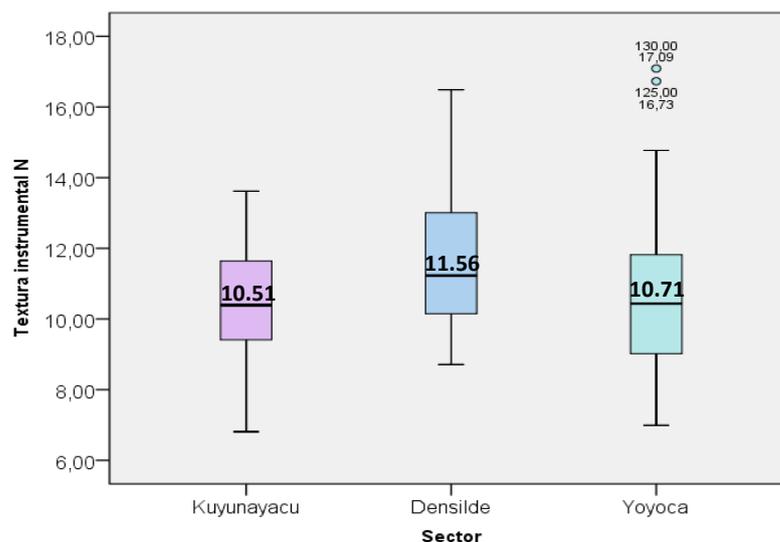
(I) Sector	(J) Sector	Diferencia de medias		Sig.	95% de intervalo de confianza	
		(I-J)	Error estándar		Límite inferior	Límite superior
<b>Kuyunayacu</b>	Densilde	-1,04760*	,38476	,020	-1,9586	-,1366
	Yoyoca	-,20660	,38476	,853	-1,1176	,7044
<b>Densilde</b>	Kuyunayacu	1,04760*	,38476	,020	,1366	1,9586
	Yoyoca	,84100	,38476	,077	-,0700	1,7520
<b>Yoyoca</b>	Kuyunayacu	,20660	,38476	,853	-,7044	1,1176
	Densilde	-,84100	,38476	,077	-1,7520	,0700

\* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

**Nota:** Elaboración propia (2019).

De esta manera a partir de la Figura 12 los tres sectores muestran variabilidad y los rangos van para Kuyunayacu de 6.99 a 17.08 N, Densilde de 8.73 a 16.49 N y de 7.36 a 17.09 N para Yoyoca, en el sector Densilde se puede observar mayores valores; los resultados verifican que dentro de cada sector hay diferencias.

**Figura 12:** Diagrama de cajas de la característica Textura instrumental (N) en los tres sectores



**Nota:** Elaboración propia (2019).

Referente a la densidad aparente los resultados de promedio y la desviación estándar se muestran en la Tabla 17, Los rangos de densidad aparente de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca se encuentran en  $0.99 \text{ g/cm}^3$ ,  $1.01 \text{ g/cm}^3$  y  $1.00 \text{ g/cm}^3$  respectivamente, datos similares fueron reportados por Velázquez (2017), que registró una densidad aparente para el ecotipo Cajamarquino en estado 3 de  $0.99 \text{ g/cm}^3$  para Huaribamba y  $1.01 \text{ g/cm}^3$  para Acomayo.

El mismo autor señala que la densidad está relacionada directamente con el peso, el diámetro ecuatorial y longitudinal de manera que cuando aumenta el peso y tamaño del fruto, también señala que la densidad aumenta según va madurando el fruto lo cual hace que dependa del estado de madurez.

Además, el ANOVA, demuestra que no existe diferencia significativa en los tres sectores por lo tanto son homogéneos ya que el valor de 0.11 es mayor a 0.05, como se muestra en la Tabla 23.

**Tabla 23:** ANOVA para la variable densidad aparente

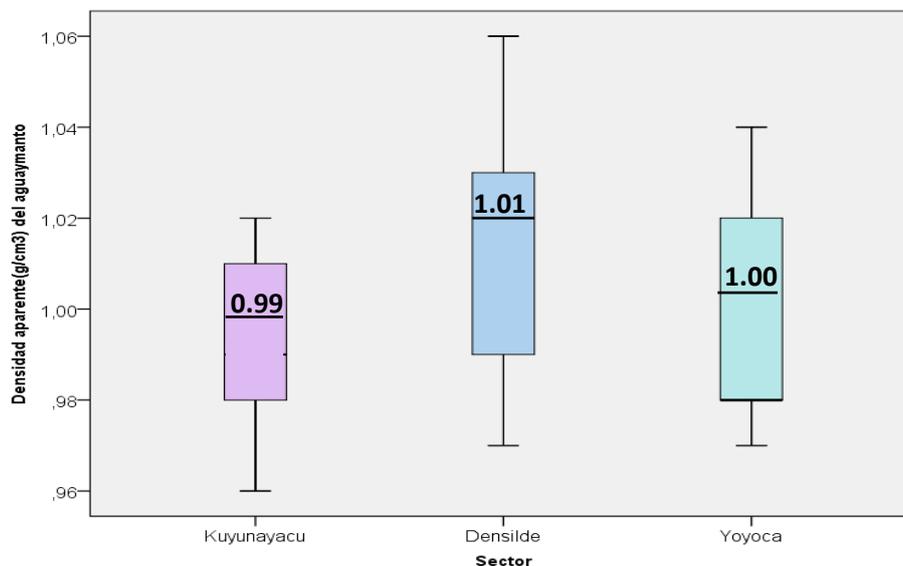
Densidad aparente(g/cm<sup>3</sup>) del aguaymanto

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,003	2	,002	2,318	,111
Dentro de grupos	,028	42	,001		
Total	,031	44			

**Nota:** Elaboración propia (2019).

De esta manera a partir de la Figura 13 los tres sectores muestran variabilidad y los rangos van, para Kuyunayacu de 0.96 a 1.02 g/cm<sup>3</sup>, Densilde de 0.97 a 1.06 g/cm<sup>3</sup> y de 0.97 a 1.04 g/cm<sup>3</sup> para Yoyoca, en el sector Densilde se puede observar mayores valores; los resultados verifican que dentro de cada sector hay diferencias.

**Figura 13:** Diagrama de cajas de la característica densidad aparente (g/cm<sup>3</sup>) en los tres sectores



**Nota:** Elaboración propia (2019).

### 3.2. Análisis químico del aguaymanto

En la Tabla 24 se muestra los resultados de las características químicas del aguaymanto en ella se ha calculado el promedio y la desviación estándar de los tres sectores, cuyos datos originales se muestran en el Anexo 18, 19 y 20.

**Tabla 24:** Características químicas del aguaymanto de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca

Características químicas	Kuyunayacu	Densilde	Yoyoca
°Brix (g sólidos solubles/100g)	14.09±0.25	14.11±0.16	14.10±0.22
Acidez titulable (cítrico/100g)	2.27±0.07	2.27±0.06	2.31±0.05
Índice de madurez	6.15±0.03	6.24±0.02	6.08±0.01

**Nota:** Elaboración propia (2019).

Concerniente a los sólidos solubles los resultados de promedio y la desviación estándar se muestran en la Tabla 24, el sector Kuyunayacu registró de 13.40 a 14.40°Brix, para Densilde y Yoyoca de 13.80 a 14.40 °Brix respectivamente, se encuentran dentro de los intervalos recomendados por la NTC 4580 para aguaymanto en estado 3. García (2017) reportó para el aguaymanto en estado 3 de 14,6 y 15,4 °Brix, los valores son mayores a lo establecido probablemente por la diferencia del ecotipo ya que dicho autor trabajo con el ecotipo Colombia y Kenia. Asimismo, Galvis *et al.*, (2005) reportaron que el ecotipo Colombia presenta mayor contenido de azúcares que el ecotipo Kenia. Fisher y Martínez (1999), menciona que la cantidad de azúcares en el fruto depende de la variedad, de la relación hoja/fruto de las condiciones climáticas durante el desarrollo del fruto y de la madurez.

Además, el ANOVA, demuestra que no existe diferencia significativa entre los

tres sectores por lo tanto estos son homogéneos ya que el valor de 0.959 es mayor a 0.05, como se muestra en la Tabla 25.

**Tabla 25:** ANOVA para la variable sólidos solubles

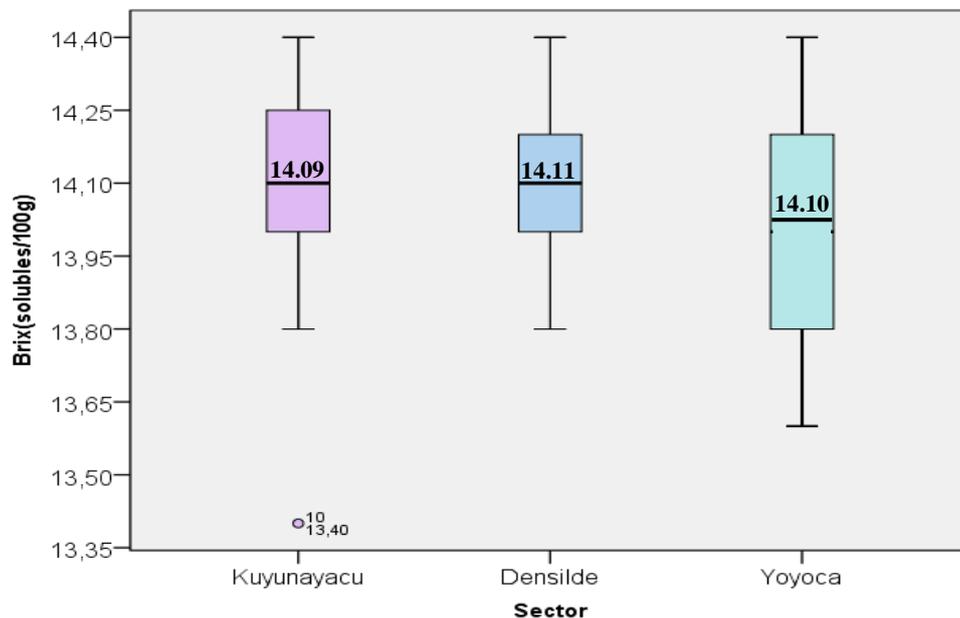
Brix(solubles/100g) del aguaymanto

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Entre grupos</b>	,003	2	,002	,042	,959
<b>Dentro de grupos</b>	1,547	42	,037		
<b>Total</b>	1,550	44			

**Nota:** Elaboración propia (2019).

De esta manera a partir de la Figura 14, se puede observar que los tres sectores son homogéneos y existe variabilidad en el sector Yoyoca.

**Figura 14 :** Diagrama de cajas de la característica sólidos solubles en los tres sectores.



**Nota:** Elaboración propia (2019).

Referente al % de acidez del aguaymanto los resultados de promedio y la desviación estándar se muestran en la Tabla 24, el sector Kuyunayacu registró de 2.18 a 2.43 % ácido cítrico, Densilde de 2.18 a 2.35 % ácido cítrico y 2.24 a 2.43 % ácido cítrico para Yoyoca respectivamente, estos valores están dentro de 2.56 a 2.03 siendo el valor máximo 2.34 como establece la NTC 4580 para el estado 3. Se considera que la acidez va disminuyendo conforme avanza el proceso de maduración, los ácidos orgánicos son sustratos que se utilizan en la respiración, por lo que en la maduración provoca que se disminuya la acidez (Alvarado *et.al*, 2004).

Además, el ANOVA, demuestra que no existe diferencia significativa entre los tres sectores por lo tanto estos son homogéneos ya que el valor de 0.081 es mayor a 0.05, como se muestra en la Tabla 26.

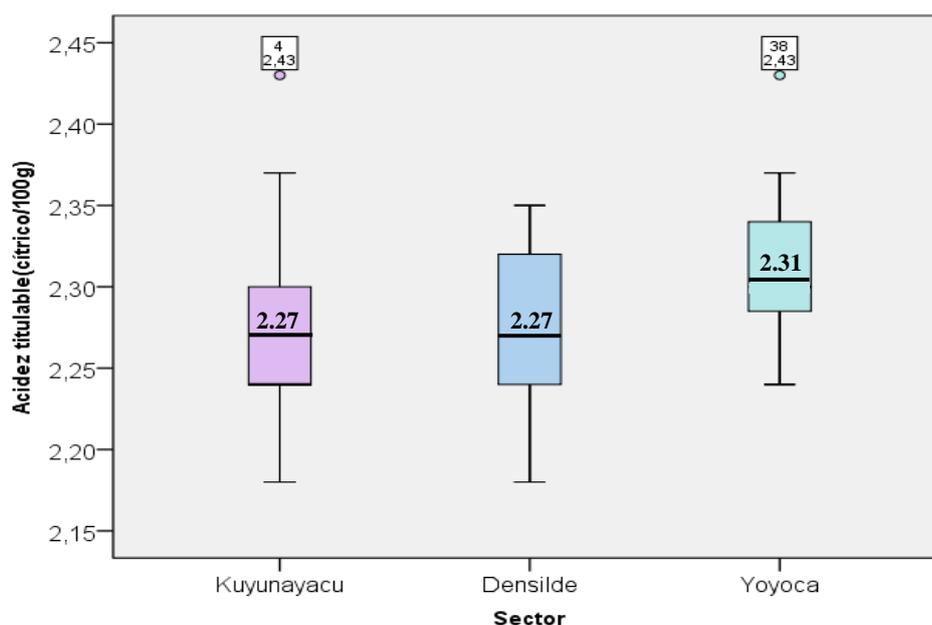
**Tabla 26:** ANOVA para la variable acidez titulable (cítrico/100g)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Entre grupos</b>	,019	2	,010	2,673	,081
<b>Dentro de grupos</b>	,150	42	,004		
<b>Total</b>	,169	44			

**Nota:** Elaboración propia (2019).

En la Figura 15, se puede observar que a pesar que no existen diferencias, en los tres sectores de producción. En el sector Kuyunayacu y Densilde los datos son más homogéneos, con respecto al sector Yoyoca presenta mayor sesgo en los datos con relación a la media.

**Figura 15:** Diagrama de cajas de la característica acidez titulable en los tres sectores



**Nota:** Elaboración propia (2019).

Referente al índice de madurez del aguaymanto los resultados de promedio y la desviación estándar se muestran en la Tabla 24, el sector Kuyunayacu registró de 6.01 a 6.32, Densilde de 6.11 a 6.41 y 5.85 a 6.18 para Yoyoca respectivamente, estos valores están dentro de 5.2 a 7.1 siendo el valor mínimo 6.0 como establece la NTC 4580 para el estado 3.

Además, el ANOVA, demuestra que no existe diferencia significativa entre los tres sectores por lo tanto estos son homogéneos ya que el valor de 0.169 es mayor a 0.05, como se muestra en la Tabla 27.

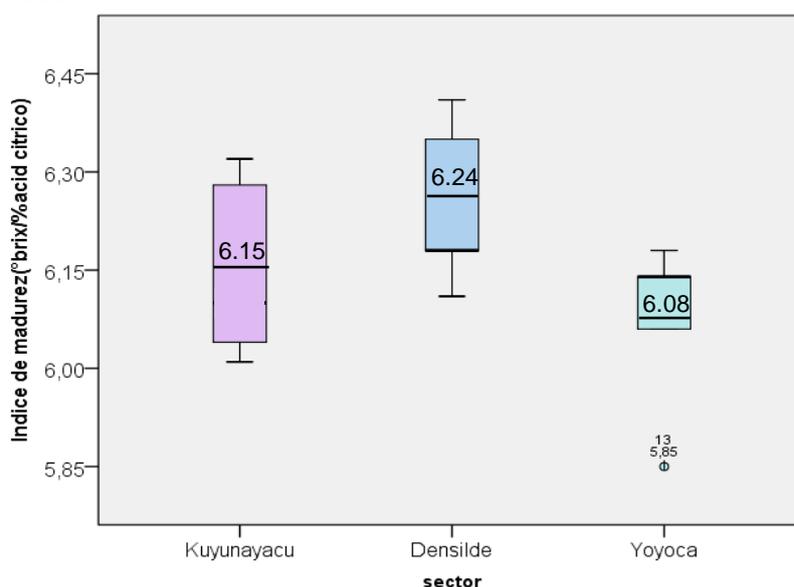
**Tabla 27:** ANOVA para el Índice de madurez  
Índice de madurez (°Brix/%ácido cítrico) del aguaymanto

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,074	2	,037	2,071	,169
Dentro de grupos	,215	12	,018		
Total	,290	14			

**Nota:** Elaboración propia (2019).

En la Figura 16, se puede observar que existen diferencias dentro de los tres sectores de producción, los sectores Kuyunayacu y Densilde presentan datos más homogéneos con respecto a la media, en cambio el sector Yoyoca presenta datos inferiores y mayor sesgo.

**Figura 16:** Diagrama de cajas de la característica Índice de madurez en los tres sectores



**Nota:** Elaboración propia (2019).

Referente a la categorización del fruto del aguaymanto proveniente de los tres sectores, los resultados se muestran en la Tabla 28, observando que se registra el peso del fruto solo para la categoría B, C y D, siendo el calibre C (18.1 a 20 mm) el que presenta frutos con más del 46.20 % en promedio y la diferencia respecto a 100 se reparte en los calibres B y D en una forma no proporcional.

El porcentaje de rajado de aguaymanto en promedio es 0.75%, esto indica que el manejo es adecuado a nivel de cultivo. Según Pássaro y Corpoica (2014), señala que una de las causas más importantes de la pérdida

poscosecha de aguaymanto es el rajado del fruto ,debido a que esta baya es muy jugosa, tiene una epidermis muy delgada y estructuralmente no muy fuerte, los cambios muy bruscos de las condiciones, principalmente de humedad relativa, favorecen el rajado del fruto y cuando el fruto aún está en la planta, el alto contenido de humedad del suelo también puede favorecer la aparición de este tipo de daño agravado por las deficiencias de calcio y boro.

**Tabla 28:** Resultados y porcentaje de peso del aguaymanto de los sectores Kuyunayaku Densilde y Yoyoca-Kañaris para su categorización

		KUYUNAYAKU		DENSILDE		YOYOCA	
		Peso(g)	%	Peso(g)	%	Peso(g)	%
<b>C A L I B R E S</b>	<b>A</b> <b>(≥22.1)</b> grande	-	-	-	-	-	-
	<b>B</b> <b>(20.1-22.0)</b> Mediano	1023	25.88	593	14.99	1416	35.98
	<b>C</b> <b>(18.1-20.0)</b> Mediano	1772	44.83	2000	50.57	1700	43.20
	<b>D</b> <b>(15.1-18.0)</b> pequeño	1128	28.54	1334	33.73	788	20.03
	<b>E</b> <b>(≤15)</b> pequeño	-	-	-	-	-	-
<b>RAJADO</b>		30.00	0.76	28.00	0.71	31.00	0.79
<b>PESO TOTAL</b>		3953	100	3955	100	3935	100

**Nota:** Elaboración propia en base a la NTP 203.121:2007(Rev.2014) y NTE 2 485-2009 (2019).

La Norma Técnica Peruana no establece un calibre para exportación, sin embargo, García (2017) señala un calibre de 1.5 cm(15mm) o superior a 2cm (20mm) de diámetro, que según la NTP 203.121:2007(Rev.2014) corresponden a un calibre de A, B, C y D. Los tres sectores permiten categorizar por calibres donde el mayor porcentaje es el calibre C con un promedio de 46.20 %.

**Tabla 29:** Caracterización fisicoquímica del aguaymanto de los sectores Kuyunayaku Densilde y Yoyoca-Kañaris para su categorización

		<b>Kuyunayacu</b>	<b>Densilde</b>	<b>Yoyoca</b>
	Calibre (mm)	19.050	18.995	18.554
	Peso (g)	3.995	4.353	3.812
Físicas	Textura instrumental(N)	10.507	11.555	10.714
	Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	0.994	1.012	0.998
	° Brix (g Sólidos solubles totales/100g)	14.09	14.11	14.10
Químicas	Acidez(cítrico/100g)	2.27	2.27	2.31
	Índice de madurez	6.15	6.24	6.08

**Nota:** Elaboración propia (2019).

#### IV.CONCLUSIONES

- ❖ Se evaluó las características fisicoquímicas del fruto de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca del distrito de Kanaris.
- ❖ Se determinó las características físicas del fruto del aguaymanto de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca, obteniéndose calibre de 19.05mm, 19.00 mm y 18.55 mm; peso de 4.00 g, 4.35 g, 3.81g; densidad aparente de 0.99 g /cm<sup>3</sup>, 1.01 g/cm<sup>3</sup>, 1.00 g/cm<sup>3</sup> y textura instrumental de 10.51 N, 11.56 N, 10.71N para cada sector.
- ❖ Se determinó las características químicas del fruto del aguaymanto de los sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca, obteniéndose sólidos solubles de 14.09 ° Brix, 14.11 °Brix, 14.10 °Brix, acidez de 2.27%, 2.27%, 2.31% e índice de madurez de 6.15, 6.24, 6.08 para cada sector.
- ❖ Se midió el nivel de homogeneidad de las características fisicoquímicas encontrándose que existen diferencias de peso y textura en los tres sectores, siendo el sector Densilde el que ofrece mayores ventajas para la exportación, lo cual se evidencia al comparar los datos de la Tabla 13 y los resultados de la Tabla 29.
- ❖ La categorización del fruto de aguaymanto para los tres sectores Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca en base a la NTP 203.121:2007(Rev.2014), corresponde a un calibre como diámetro en promedio a una categoría C (46.20%) y según la NTE 2 485-2009 al calibre como peso a un fruto grande, con un promedio de 97.22%.

## **V.RECOMENDACIONES**

- ❖ Se recomienda investigar el fruto de aguaymanto de Kañaris en diferentes estados de madurez y evaluar sus características fisicoquímicas.
- ❖ Se recomienda investigar la textura instrumental del aguaymanto por categorización según la NTP 203:121:2007 (Rev. 2014).
- ❖ Realizar un estudio poscosecha del aguaymanto distrito de Kañaris en los sectores de Kuyunayacu, Densilde y Yoyoca para evaluar las pérdidas existentes y la posibilidad de aprovechamiento como deshidratado.
- ❖ Se recomienda la integración de los productores de aguaymanto a fin de promover proyectos productivos alimentarios sustentables.

## VI.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, B. (2012). Ficha técnica de aguaymanto deshidratado.

Alvarado, E. (2012). Estudio de factibilidad de una planta de mermelada de aguaymanto en la provincia de Cajamarca– Perú.

Alvarado, P., Berdugo, C. & Fischer, G. (2004). Efecto de un tratamiento de frío (a 1,5° C) y la humedad relativa -8 las características físicoquímicas de frutos de uchuva *Physalis peruviana* L. durante el posterior transporte y almacenamiento. *Agronomía Colombiana*.

Asociación Nacional de Comercio Exterior (ANALDEX). Reporte Técnico del mes de agosto del 2018. Consultado el 26 de junio del 2018. Disponible en: <http://www.analdex.org/2018/02/26/mercado-de-la-uchuva/>.

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN). Reporte Técnico del mes de agosto del 2017. Consultado el 15 de marzo del 2019. Disponible en: [https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/01-Per%C3%BA\\_Poblaci%C3%B3n-que-requiere-atenci%C3%B3n-adicional-y-devengado-Per-c%C3%A1pita.-Setiembre2017-FINAL.pdf](https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/01-Per%C3%BA_Poblaci%C3%B3n-que-requiere-atenci%C3%B3n-adicional-y-devengado-Per-c%C3%A1pita.-Setiembre2017-FINAL.pdf).

Chancosi, M. (2017). “Evaluación del efecto de la temperatura del almacenamiento sobre el contenido de ácido ascórbico y propiedades nutraceuticas de la uvilla (*physalis peruviana* L) con cáliz.” Ecuador.

Churampi, V. (2016), evaluación de la acción antiproliferativa del extracto acuoso de *physalis peruviana* L (*aguaymanto*) en cultivos celulares de linfocitos humanos y leucemia crónica (K562).

- Ciro, J., Buitrago, H., & Pérez, A. (2007). Estudio preliminar de la resistencia mecánica a la fractura y fuerza de firmeza para fruta de uchuva (*Physalis peruviana L.*).
- Ciro, H; Osorio, J. (2008). Avance experimental de la ingeniería de postcosecha de frutas colombianas: resistencia mecánica para frutos de uchuva (*Physalis peruviana L.*).
- Codex Stan 226 – 2001. Norma para la uchuva. Rev. 2011.
- Duque, C. (2005). Estudios sobre el delicado aroma de uchuva (*Physalis peruviana L.*) y algunos de sus precursores de tipoglicosídico. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- Alfredo, F. (2019). Estudio del modelo cinético y propiedades geométricas en el proceso de secado convectivo de aguaymanto (*Physalis Peruviana L.*)-Puno
- Fischer, G. y Martínez, O. (2005). Calidad y madurez de la uchuva (*Physalis peruviana L.*) en relación con la coloración del fruto. Colombia.
- Flórez, V; Fischer, G; Sora, A. (2000) Producción, poscosecha y exportación de la uchuva (*Physalis peruviana L.*)-Colombia.
- Galvis, J.; Fischer, G. y Gordillo, O. (2005). Cosecha y poscosecha de la uchuva. En: Fischer, G.; Miranda, D.; Piedrahíta, W.; Romero, J. (Ed.). Avances en cultivo, poscosechay exportación de la uchuva (*Physalis peruviana L.*) en Colombia. BogotáUniversidad Nacional de Colombia.
- García, F. (2017). Análisis de asociación en rasgos de rendimiento, tamaño y calidad fisicoquímica del fruto en uchuva (*Physalis peruviana L.*) Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de posgrado Bogotá – Colombia.

- García, A. (2015). Cambios físico-químicos durante el proceso de maduración de uvilla (*Physalis peruviana*) orgánica Quito.
- Guerrero, D; Sandoval, C; Coronado, N; Rodríguez, C; Saavedra, K. (2012). Diseño de la línea de producción para la obtención y envasado de néctar de aguaymanto. Piura.
- Herrera, A. (2009). Manejo poscosecha de la uchuva en producción, poscosecha y exportación de la uchuva (*Physalis peruviana* L.). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía. Colombia.
- INDECOPI (2019). Norma Técnica Peruana 203.121:2007 (Rev. 2014). Frutas Andinas, tipo berries (bayas) aguaymanto (*Physalis peruviana* L) fresco, especificaciones Lima- Perú.
- INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. Mapa de pobreza distrital y provincial 2013.
- León, A. (2016), estudio de la viabilidad económica para la producción y comercialización de aguaymanto en los valles de huac-huas, lucanas – Ayacucho.
- Lima, C; Severo, J; Manica, R; Silva JA. (2009). Características físico-químicas de *Physalis* en diferentes coloraciones de cáliz y sistemas de conducción. Revista Brasileña de Fruticultura.
- Medina, A. (2006). Determinación del potencial nutritivo y nutracéutico de dos ecotipos de uvilla (*Physalis peruviana* L) y granadilla (*Pasiflora ligularis* L-Ecuador.
- Mendoza, M y Rodríguez, A (2012). Efecto de la ingesta de *Physalis peruviana* L. sobre la glicemia postprandial en adultos jóvenes. Colombia.

- Munguía, B. (2017). Limitantes en el proceso de producción para generar una oferta exportable competitiva del aguaymanto en la provincia de Huanta Y Vinchos Departamento Ayacucho
- Navarro, L. (2015), Estudio de pre- factibilidad para la instalación de una planta industrial de envasado de aguaymanto (*Physalis Peruviana L.*) fresco, en Ayacucho.
- Norma Técnica Colombiana 4580. Frutas frescas: uchuva especificaciones. Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá.
- Norma Técnica Colombiana 5166. Frutas frescas: uchuva. especificaciones del empaque.
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 485:2009 Frutas Frescas. Uvilla. Requisitos.
- Pássaro, P. (2014). *Physalis peruviana L.*: fruta andina para el mundo.
- Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo. (PROMPERU). Reporte Técnico del mes de agosto del 2017. Consultado el 15 de marzo del 2019. Disponible en: <http://www.siicex.gob.pe/siicex/apb/ReporteProducto.aspx?psector=1025&preporte=prodmercvolu&pvalor=331080>.
- Puente *et al.* (2011) *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit.
- Salome, R. (2017) Influencia de la temperatura y tiempo en la degradación térmica del ácido ascórbico en pulpa de aguaymanto (*Physalis Peruviana L.*).
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Reporte Técnico del mes de agosto del 2017. Consultado el 15 de marzo del 2019. Disponible

en:<https://servicios.senasa.gob.pe/consultaRequisitos/consultarRequisitos.action>.

Sepúlveda, S. (2012). Caracterización morfológica, agronómica y bioquímica de 23 genotipos de uchuva *Physalis peruviana* L. Tesis de grado. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín.

Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX) Reporte Técnico del mes de agosto del 2017. Consultado el 15 de agosto del 2020. Disponible en: <http://www.siicex.gob.pe/siicex/apb/ReporteProducto.aspx?psector=1025&preporte=prodmercvolu&pvalor=331080>

Schreiber Frank. (2015). Estudio de Prefactibilidad para la Producción y Comercialización de Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) en condiciones de valles andinos. Sierra Exportadora.

Urdampilleta, E. (2016). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una línea de aguaymanto (*Physalis peruviana* L) deshidratado para exportación en una empresa del departamento de Lambayeque.

Velásquez, C; Velásquez, I. (2017). Evaluación de las características fisicoquímicas del aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) de la zona andina y selva en diferentes estados de madurez Huancayo – Perú.

Velásquez, T y Mestanza, R. (2003). Cultivo del tomatito nativo, tomatillo, uvilla o aguaymanto. Revista Innovación Agraria. INIA Cajamarca. Cajamarca, Perú.

# **ANEXOS**

## **Anexo 1: Muestreo en campo**

Según la NTP 203.121: 2007 (Rev.2014), para el cultivo de aguaymanto varían las distancias de siembra que van desde 1m x 1m hasta 3m x 3m, generando diferentes densidades por unidad de área. Por ejemplo, si en 1 hectárea las plantas están a una distancia de 3m x 2m, entonces la densidad de siembra es de 1666 plantas, el tamaño de la muestra es el siguiente:

- ❖ Número total de plantas ..... 1666
- ❖ Plantas a cosechar ..... 32

### **A. Muestreo para el campo de cultivo del sector Kuyunayaku - Kañaris**

- ❖ Número total de plantas ..... 550
- ❖ Plantas a cosechar ..... 11

### **B. Muestreo para el campo de cultivo de Densilde-Kañaris**

- ❖ Número total de plantas ..... 650
- ❖ Plantas a cosechar ..... 12

### **C. Muestro para el campo de cultivo de Yoyoca-Kañaris**

- ❖ Número total de plantas ..... 700
- ❖ Plantas a cosechar ..... 13

**Anexo 2:** Secuencia fotográfica de los sectores de muestreo en campo



**a)** Sectorización



**b)** Campo de cultivo de Kuyunayaku



**c)** Campo de cultivo de Densilde



**d)** Campo de cultivo de Yoyoca



**e)** Cosecha de aguaymanto

**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 3: Secuencia fotográfica para el proceso de cosecha del aguaymanto**



a) Recolección de aguaymanto en estado 3



b) Aguaymanto recolectado



c) Pesado de aguaymanto



d) Muestras de aguaymanto



e) Almacenamiento del aguaymanto para el transporte a una temperatura de 7° c



**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 4:** Secuencia fotográfica para la determinación de las características físico químicas del fruto de aguaymanto fresco



a) Determinación del peso del aguaymanto



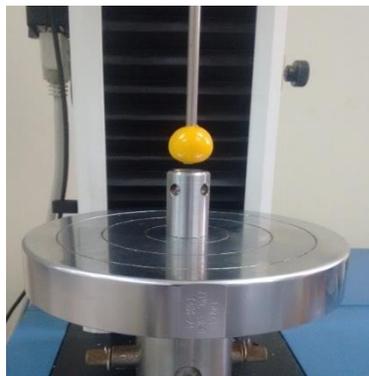
b) Determinación de la densidad aparente del aguaymanto



b) Medición del calibre del aguaymanto



c) Medición de sólidos solubles del aguaymanto



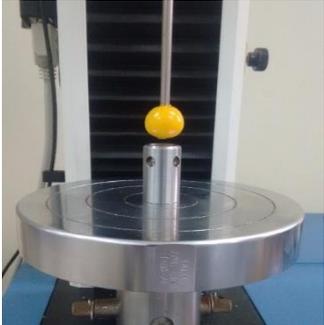
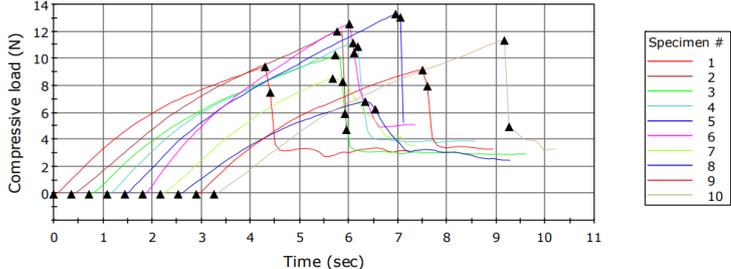
d) Medición de la textura instrumental



e) Medición de la acidez titulable

**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 5:** Secuencia fotográfica para el análisis de perfil de textura instrumental de aguaymanto

 <p>a) Muestras almacenadas en el coolers</p>	 <p>b) Toma de temperatura de almacenamiento(7°C)</p>
 <p>c) Se tomó 5 muestras de 10 unidades cada uno</p>	 <p>d) Acondicionamiento de la muestra</p>
 <p>e) Colocar el aguaymanto en el texturómetro</p>	 <p>f) Medición de textura</p>
 <p>g) Presentación de los resultados</p>	

**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 6:** Secuencia fotográfica para la determinación de la densidad aparente del fruto de aguaymanto



a) Toma de muestras



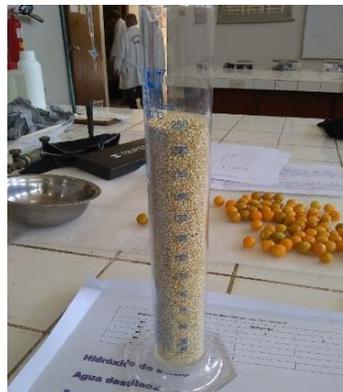
b) Se colocó en una probeta de 250 ml ,10 bayas de aguaymanto intercalando con quinua hasta enrasarlo



c) Se vertió las semillas de quinua



d) se separó el aguaymanto de la quinua



e) Se vertió las semillas de quinua en la probeta para medir el volumen ocupado, por diferencia del volumen original se calculó el volumen de aguaymanto

**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 7:** Secuencia fotográfica para la determinación de acidez titulable del fruto de aguaymanto

 <p>a) Se tomó 5 muestras de 5 unid. C/U</p>	 <p>b) Se filtró el jugo obtenido</p>
 <p>c) Se tomó 5ml de jugo</p>	 <p>d) Aforado hasta 50ml con agua destilada</p>
 <p>e) muestra diluida de aguaymanto</p>	 <p>f) se extrajo 10 ml de jugo diluido y se agregó 3 gotas de fenolftaleína</p>
 <p>g) Medición de acidez titulable</p>	 <p>h) Resultados</p>

**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 8:** Resultados del calibre, peso y textura instrumental de aguaymanto del sector Kuyunayacu- Kañaris

<b>CALIBRE (mm)</b>											
<b>Muestras</b>	<b>Repeticiones</b>										<b>x</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
<b>m1</b>	19.64	19.28	18.29	18.70	19.35	18.01	18.86	20.15	20.57	18.48	19.05
<b>m2</b>	18.26	19.40	17.28	18.52	18.54	21.02	22.04	17.92	17.87	17.25	
<b>m3</b>	20.25	20.04	17.96	19.24	18.83	20.87	16.85	18.09	18.17	17.42	
<b>m4</b>	22.32	22.48	18.65	20.10	18.75	19.21	17.91	18.97	17.56	18.31	
<b>m5</b>	20.86	18.84	18.43	22.01	17.48	18.36	18.47	19.34	20.21	17.08	
<b>PESO (g)</b>											
<b>Muestras</b>	<b>Repeticiones</b>										<b>x</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
<b>m1</b>	4.86	3.96	3.52	3.84	4.04	3.38	4.18	4.98	5.00	3.70	4.00
<b>m2</b>	3.40	4.54	3.04	3.60	3.86	5.20	5.46	3.32	3.08	3.00	
<b>m3</b>	4.50	4.16	3.18	4.02	3.80	4.74	2.96	3.60	3.64	3.12	
<b>m4</b>	5.62	6.04	3.78	4.18	3.84	4.12	3.38	4.08	3.34	3.46	
<b>m5</b>	5.22	3.80	3.66	5.58	3.34	3.54	3.78	3.94	4.48	2.86	
<b>TEXTURA INSTRUMENTAL (N)</b>											
<b>Muestras</b>	<b>Repeticiones</b>										<b>x</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
<b>m1</b>	10.94	8.60	9.88	11.97	7.36	8.53	10.66	10.43	11.05	14.4	10.51
<b>m2</b>	10.05	10.73	13.78	10.09	12.88	8.65	13.20	11.03	14.62	10.23	
<b>m3</b>	9.02	7.36	9.97	10.44	16.73	14.77	8.86	11.82	8.12	17.09	
<b>m4</b>	10.52	9.62	12.81	12.29	7.98	11.66	10.34	6.99	9.51	11.56	
<b>m5</b>	12.53	8.33	7.74	8.46	11.38	9.13	10.19	10.50	10.17	10.72	

**Nota:** Elaboración propia (2019). ■ Valor máximo, ■ Valor mínimo

**Anexo 9:** Resultados del calibre, peso y textura instrumental de aguaymanto del sector Densilde-Kañaris

<b>CALIBRE (mm)</b>											
<b>Muestras</b>	<b>Repeticiones</b>										<b>X</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
m1	19.95	20.32	18.97	17.44	18.38	19.68	20.42	18.27	19.44	20.07	19.00
m2	20.57	19.23	18.09	18.33	19.66	20.66	20.22	17.21	17.66	18.33	
m3	19.89	17.61	20.31	20.73	18.07	16.32	16.40	19.79	18.10	17.56	
m4	18.25	21.01	20.16	19.94	16.86	18.99	20.00	15.49	18.16	16.83	
m5	19.19	18.89	19.98	19.37	18.29	16.03	21.17	20.54	21.39	21.54	
<b>PESO(g)</b>											
<b>Muestras</b>	<b>Repeticiones</b>										<b>X</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
m1	4.62	4.92	4.42	3.64	3.86	4.52	4.98	3.80	4.44	4.90	4.35
m2	5.52	4.46	3.18	3.78	4.98	5.50	4.97	3.42	3.36	3.78	
m3	4.80	4.26	4.88	5.52	4.77	3.28	3.16	4.42	3.84	3.58	
m4	3.89	5.48	4.66	4.18	3.62	3.72	4.26	3.38	3.78	3.56	
m5	4.26	4.16	4.66	4.32	3.94	3.54	5.68	5.54	5.70	5.76	
<b>TEXTURA INSTRUMENTAL(N)</b>											
<b>Muestras</b>	<b>Repeticiones</b>										<b>X</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
m1	10.97	11.47	10.65	16.22	11.88	10.15	10.26	13.25	11.90	13.35	11.56
m2	9.93	13.01	11.34	12.15	11.51	9.71	10.05	8.92	13.85	8.71	
m3	11.62	11.14	11.18	9.77	10.75	11.89	12.50	13.02	10.96	15.39	
m4	10.25	10.98	11.28	14.78	10.26	9.59	9.86	13.29	13.54	13.44	
m5	16.49	8.98	12.02	12.27	10.76	9.86	9.80	9.15	10.42	13.22	

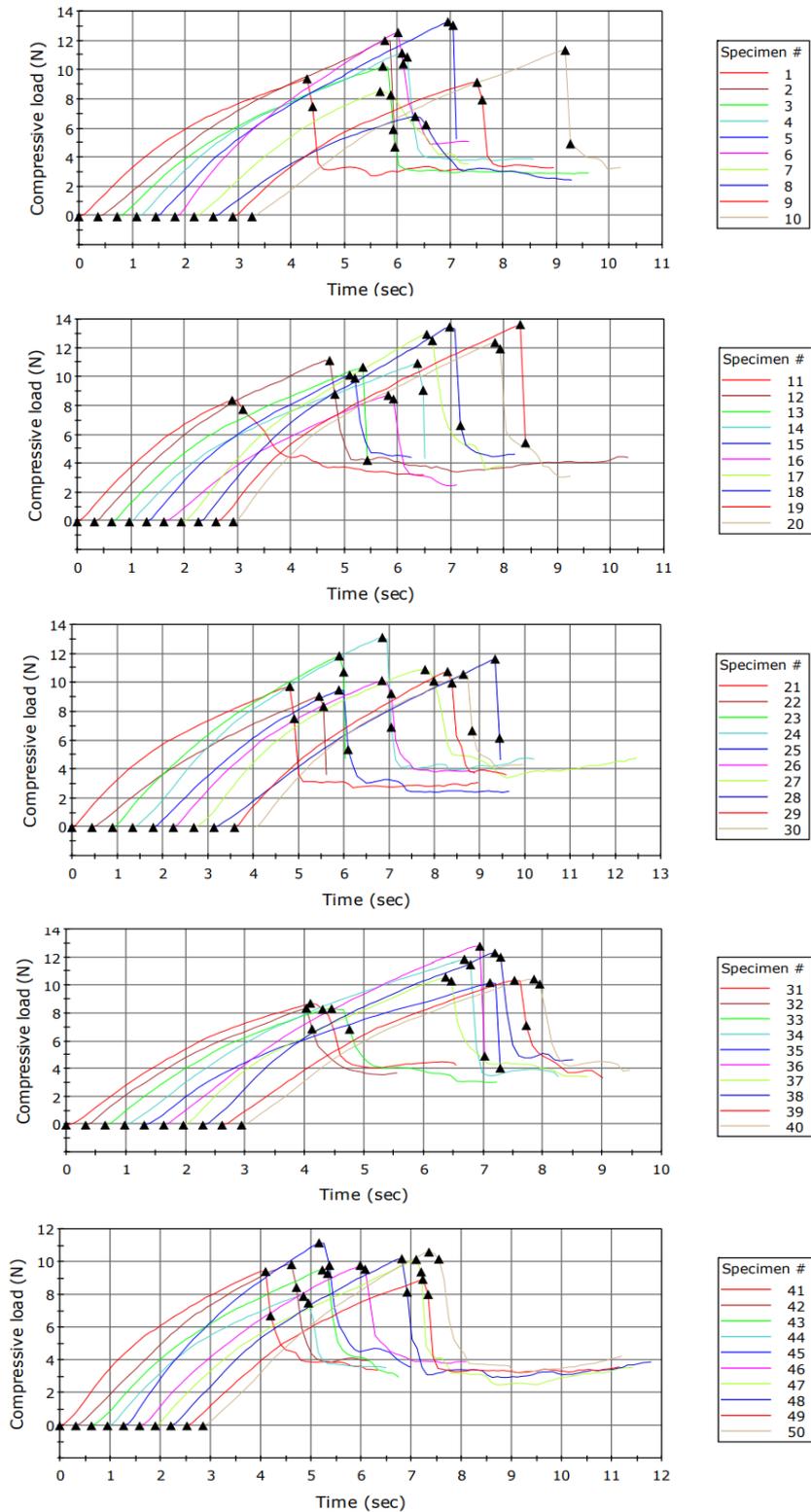
**Nota:** Elaboración propia (2019). ■ Valor máximo ■ Valor mínimo

**Anexo 10:** Resultados del calibre, peso y textura instrumental de aguaymanto del sector Yoyoca-Kañaris

<b>CALIBRE(mm)</b>											
<b>Muestras</b>	<b>Repeticiones</b>										<b>X</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
<b>m1</b>	21.3	19.3	19.47	19.97	18.34	16.59	19.7	18.1	18.6	18.3	18.55
<b>m2</b>	21.06	18.35	18.16	19.41	18.96	19.02	16.36	17.01	17.46	15.73	
<b>m3</b>	19.42	19.21	17	16.96	18.54	20.55	19.27	17.51	18.66	19.11	
<b>m4</b>	19.26	17.99	19.55	20.31	21.35	16.61	17.49	17.7	18.27	17.97	
<b>m5</b>	17.81	19.7	18.88	17.51	17.71	20.41	21.25	17.87	16.15	16.51	
<b>PESO(g)</b>											
<b>Muestras</b>	<b>Repeticiones</b>										<b>X</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
<b>m1</b>	5.42	3.74	3.58	4.48	4.62	2.8	3.76	4.12	3.96	3.86	3.81
<b>m2</b>	4.86	3.86	3.44	3.94	3.66	3.76	2.74	3.28	3.38	2.52	
<b>m3</b>	4.06	4.02	3.08	3.02	3.86	4.98	4.8	3.22	3.86	3.7	
<b>m4</b>	3.58	3.38	3.9	4.54	5.04	2.74	3.18	3.28	4.12	3.66	
<b>m5</b>	3.74	4.16	3.98	2.96	3.92	5.16	5.18	4.58	2.44	2.66	
<b>TEXTURA INSTRUMENTAL(N)</b>											
<b>Muestras</b>	<b>Repeticiones</b>										<b>X</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
<b>m1</b>	10.94	8.6	9.88	11.97	7.36	8.53	10.66	10.43	11.05	14.4	10.71
<b>m2</b>	10.05	10.73	13.78	10.09	12.88	8.65	13.2	11.03	14.62	10.23	
<b>m3</b>	9.02	7.36	9.97	10.44	16.73	14.77	8.86	11.82	8.12	17.09	
<b>m4</b>	10.52	9.62	12.81	12.29	7.98	11.66	10.34	6.99	9.51	11.56	
<b>m5</b>	12.53	8.33	7.74	8.46	11.38	9.13	10.19	10.5	10.17	10.72	

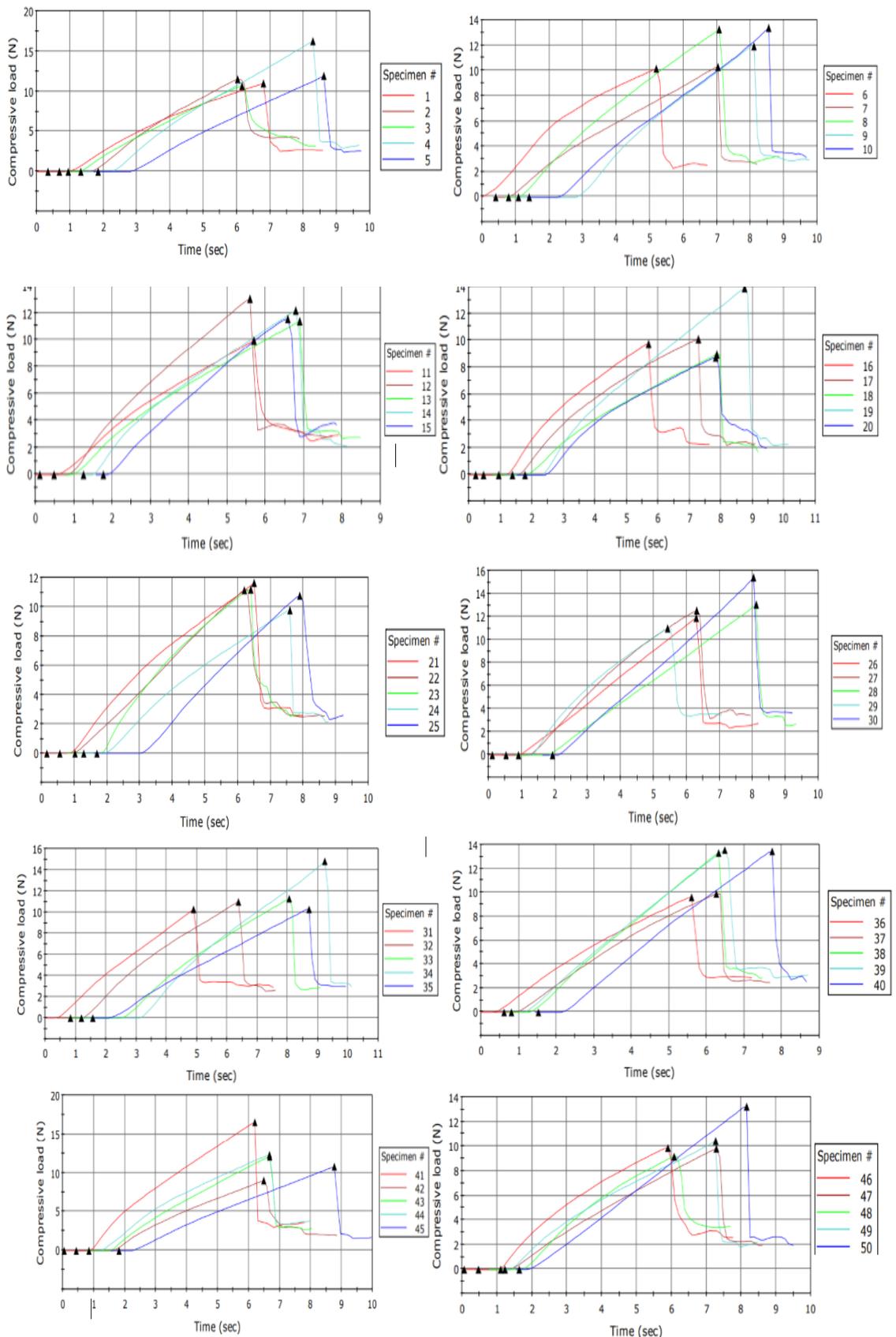
**Nota:** Elaboración propia (2019). ■ Valor máximo, ■ Valor mínimo

**Anexo 11: Gráficos de carga compresiva(N) vs tiempo (seg) de las 5 muestras con 10 repeticiones del sector Kuyunayaku**



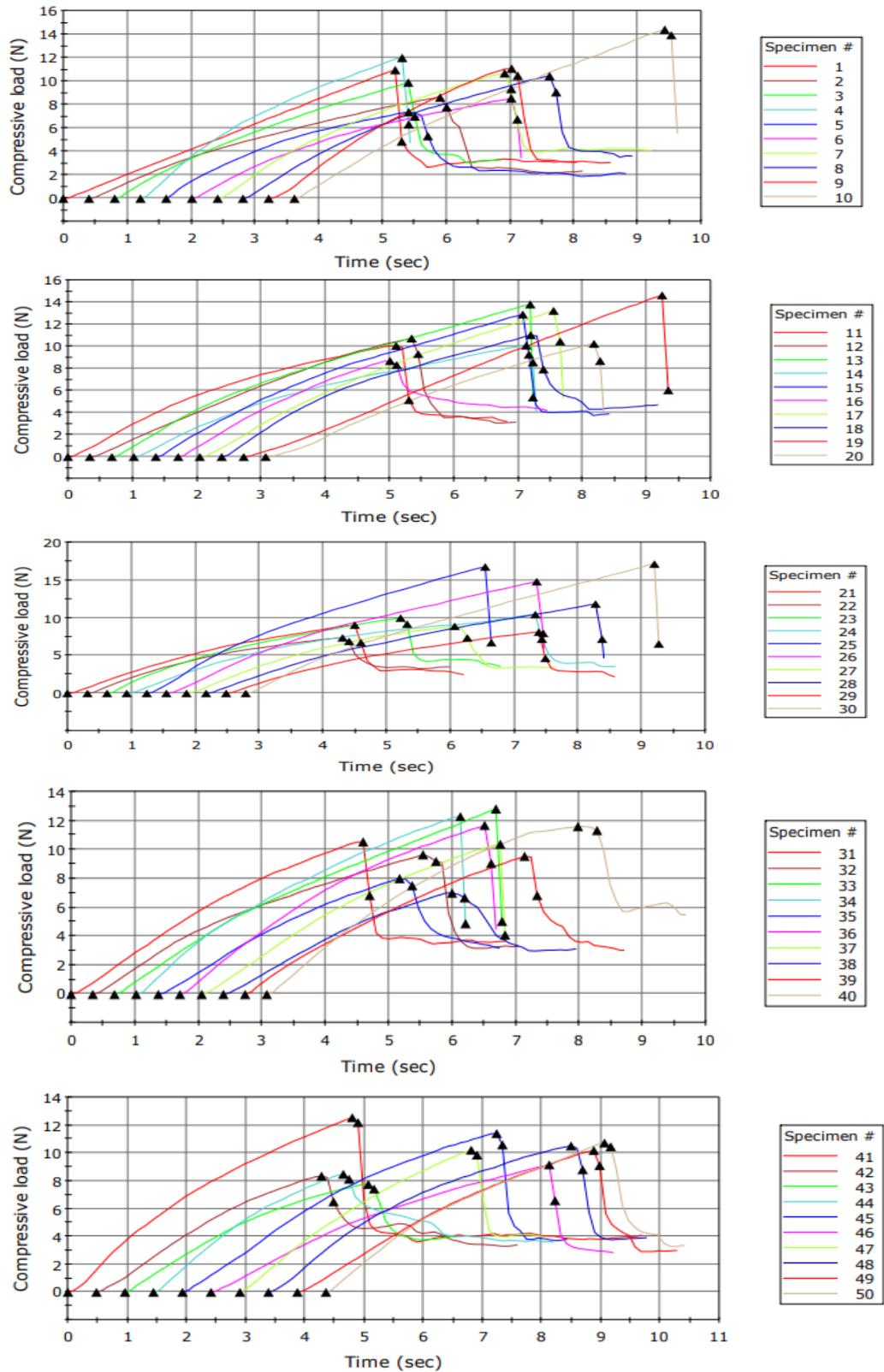
**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 12: Gráficos de carga compresiva(N) vs tiempo (seg) de las 5 muestra con 10 repeticiones del sector Densilde**



**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 13:** Gráficos de carga compresiva(N) vs tiempo (seg) de las 5 muestra con 10 repeticiones del sector Yoyoca



**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 14:** Registro de datos de carga compresiva (N) de las 50 repeticiones del sector Kuyunayacu en el software mediante el texturómetro Instron 3342

	Specimen label	Maximum Compressive load (N)
1	k1	9.37844
2	k1	11.99020
3	k1	10.23960
4	k1	11.13159
5	k1	13.29075
6	k1	12.56327
7	k1	8.51969
8	k1	6.81363
9	k1	9.15159
10	k1	11.34123
11	k2	8.39719
12	k2	11.12722
13	k2	10.66932
14	k2	10.95681
15	k2	10.15068
16	k2	8.74828
17	k2	12.93432
18	k2	13.45539
19	k2	13.62456
20	k2	12.37796
21	k3	9.74568
22	k3	9.06510
23	k3	11.83746
24	k3	13.12151
25	k3	9.48440
26	k3	10.15356
27	k3	10.89098
28	k3	11.63804
29	k3	10.75730
30	k3	10.56712
31	k4	8.70012
32	k4	8.35046
33	k4	8.34682
34	k4	11.83178
35	k4	10.19819
36	k4	12.78231
37	k4	10.56044
38	k4	12.29037
39	k4	10.34993
40	k4	10.43065
41	k5	9.41245
42	k5	9.82849
43	k5	9.50759
44	k5	7.89586
45	k5	11.14179
46	k5	9.77335
47	k5	10.12832
48	k5	10.17705
49	k5	8.92617
50	k5	10.59351
Median		10.39029
Standard Deviation		1.57824

**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 15:** Registro de datos de carga compresiva (N) de las 50 repeticiones del sector Densilde en el software mediante el texturómetro Instron 3342

	Specimen label	Compressive load at Maximum Compressive extension (N)
1	1	10.97073
2	1	11.46732
3	1	10.64947
4	1	16.21631
5	1	11.88449
6	1	10.14751
7	1	10.26490
8	1	13.25079
9	1	11.89831
10	1	13.35012
11	2	9.92698
12	2	13.01476
13	2	11.34251
14	2	12.14621
15	2	11.51307
16	2	9.71199
17	2	10.05313
18	2	8.92468
19	2	13.85467
20	2	8.70539
21	3	11.61541
22	3	11.13740
23	3	11.18209
24	3	9.76694
25	3	10.75132
26	3	11.88508
27	3	12.50069
28	3	13.02041
29	3	10.95666
30	3	15.39386
31	4	10.25047
32	4	10.97604
33	4	11.27783
34	4	14.77854
35	4	10.26496
36	4	9.58616
37	4	9.86379
38	4	13.28742
39	4	13.54041
40	4	13.43713
41	5	16.49438
42	5	8.98424
43	5	12.01667
44	5	12.27006
45	5	10.75753
46	5	9.85596
47	5	9.80422
48	5	9.14944
49	5	10.41907
50	5	13.21810
Median		11.22996
Standard Deviation		1.84049

**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 16:** Registro de datos de carga compresiva (N) de las 50 repeticiones del sector Yoyoca en el software mediante el texturómetro Instron 3342

	Specimen label	Maximum Compressive load (N)
1	Y1	10.94295
2	Y1	8.59931
3	Y1	9.87755
4	Y1	11.96782
5	Y1	7.36127
6	Y1	8.52776
7	Y1	10.66280
8	Y1	10.42830
9	Y1	11.05223
10	Y1	14.40131
11	Y2	10.05316
12	Y2	10.72640
13	Y2	13.77782
14	Y2	10.08769
15	Y2	12.87551
16	Y2	8.65000
17	Y2	13.20146
18	Y2	11.03326
19	Y2	14.61607
20	Y2	10.23449
21	Y3	9.01860
22	Y3	7.35879
23	Y3	9.97019
24	Y3	10.44168
25	Y3	16.72920
26	Y3	14.77364
27	Y3	8.86257
28	Y3	11.81848
29	Y3	8.11630
30	Y3	17.09117
31	Y4	10.51665
32	Y4	9.62255
33	Y4	12.80914
34	Y4	12.28652
35	Y4	7.98019
36	Y4	11.65746
37	Y4	10.34472
38	Y4	6.98957
39	Y4	9.51074
40	Y4	11.56368
41	Y5	12.52650
42	Y5	8.33002
43	Y5	7.74062
44	Y5	8.45908
45	Y5	11.37795
46	Y5	9.13262
47	Y5	10.19252
48	Y5	10.50180
49	Y5	10.17179
50	Y5	10.71873
Median		10.43499
Standard Deviation		2.28604

**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 17:** Resultado de la densidad aparente de aguaymanto de los sectores Kuyunayaku, Densilde y Yoyoca-Kañaris

<b>DENSIDAD APARENTE ( g/cm<sup>3</sup> )</b>					
	Muestras	Repeticiones			
		1	2	3	X
Kuyunayacu	M1	1.01	0.99	1.01	0.99
	M2	0.96	1.01	0.96	
	M3	0.99	0.97	0.99	
	M4	1.00	1.02	1.02	
	M5	0.98	0.98	1.01	
Densilde	Muestras	Repeticiones			
		1	2	3	X
	M1	1.05	1.03	1.05	1.01
	M2	1.02	1.00	1.02	
	M3	0.97	0.99	1.01	
M4	0.97	0.99	0.97		
M5	1.03	1.06	1.03		
Yoyoca	Muestras	Repeticiones			
		1	2	3	X
	M1	1.01	0.98	1.01	1.00
	M2	0.98	1.04	0.98	
	M3	1.02	1.02	0.97	
M4	0.98	1.04	0.98		
M5	0.97	1.02	0.97		

**Nota:** Elaboración propia (2019).

**Anexo 18:** Resultado de los sólidos solubles de aguaymanto de los sectores Kuyunayaku, Densilde y Yoyoca-Kañaris

<b>SÓLIDOS SOLUBLES (g sólidos solubles/100g)</b>					
	Muestras	Repeticiones			
		1	2	3	X
Kuyunayacu	M1	14.10	14.10	14.20	14.09
	M2	14.20	14.40	14.30	
	M3	14.00	14.20	14.30	
	M4	13.40	14.00	13.80	
	M5	14.00	14.30	14.10	
Densilde	Muestras	Repeticiones			
		1	2	3	X
	M1	13.90	14.10	14.20	14.11
	M2	14.40	14.20	14.10	
	M3	14.00	13.80	14.10	
M4	14.20	14.20	14.00		
M5	14.30	14.20	14.00		
Yoyoca	Muestras	Repeticiones			
		1	2	3	X
	M1	14.00	14.20	14.10	14.10
	M2	14.30	14.40	13.90	
	M3	14.20	14.20	13.80	
M4	14.10	14.20	14.10		
M5	13.90	14.10	14.00		

**Nota:** Elaboración propia (2019). ■ Valor máximo, ■ Valor mínimo

**Anexo 19:** Resultado de acidez titulable de aguaymanto de los sectores Kuyunayaku, Densilde y Yoyoca-Kañaris

<b>ACIDEZ TITULABLE (cíttrico/100g)</b>					
	<b>Muestras</b>	<b>Repeticiones</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>X</b>
<b>Kuyunayacu</b>	<b>M1</b>	2.30	2.24	2.24	2.27
	<b>M2</b>	2.43	2.24	2.30	
	<b>M3</b>	2.27	2.30	2.24	
	<b>M4</b>	2.24	2.30	2.18	
	<b>M5</b>	2.36	2.24	2.18	
<b>Densilde</b>	<b>M1</b>	2.34	2.30	2.35	2.27
	<b>M2</b>	2.27	2.24	2.18	
	<b>M3</b>	2.18	2.24	2.18	
	<b>M4</b>	2.34	2.30	2.24	
	<b>M5</b>	2.34	2.24	2.30	
<b>Yoyoca</b>	<b>M1</b>	2.30	2.24	2.34	2.31
	<b>M2</b>	2.36	2.34	2.27	
	<b>M3</b>	2.30	2.43	2.24	
	<b>M4</b>	2.30	2.30	2.37	
	<b>M5</b>	2.27	2.30	2.34	

**Nota:** Elaboración propia (2019). ■ Valor máximo, ■ Valor mínimo

**Anexo 20:** Resultado del índice de madurez de aguaymanto de los sectores Kuyunayaku, Densilde y Yoyoca-Kañaris

ÍNDICE DE MADUREZ						
	Muestras	Repeticiones			Índice de madurez	X
		1	2	3		
Kuyunayaku	M1	14.55*	14.53	14.63*	6.32	6.15
		2.30	2.24**	2.24**		
	M2	14.67	14.83*	14.75*	6.04	
		2.43	2.24**	2.30**		
	M3	14.44	14.65*	14.73*	6.28	
		2.27**	2.30	2.24**		
	M4	13.83	14.45*	14.22*	6.01	
		2.24**	2.30	2.18**		
	M5	14.46	14.73*	14.52*	6.10	
		2.37	2.24**	2.18**		
Densilde	M1	14.35*	14.55*	14.66*	6.11	6.24
		2.34**	2.30**	2.35**		
	M2	14.82*	14.63*	14.54*	6.41	
		2.27**	2.24**	2.18**		
	M3	14.42*	14.23*	14.52*	6.35	
		2.18**	2.24**	2.18**		
	M4	14.63*	14.65*	14.45*	6.18	
		2.34	2.30	2.24		
	M5	14.75*	14.63*	14.45*	6.18	
		2.34**	2.24**	2.30**		
Yoyoca	M1	14.45*	14.63*	14.55*	6.18	6.08
		2.30**	2.24**	2.34**		
	M2	14.76*	14.85*	14.34*	6.06	
		2.37**	2.34**	2.27**		
	M3	14.65*	14.67*	14.23*	5.85	
		2.30**	2.43**	2.24**		
	M4	14.55*	14.65*	14.56*	6.14	
		2.30	2.30	2.37		
	M5	14.34*	14.55*	14.45*	6.14	
		2.27**	2.30**	2.34**		

**Nota:** Elaboración propia (2019). ■ Valor máximo, ■ Valor mínimo

\* Sólidos solubles corregidos.

\*\* Acidez titulable

**Anexo 21:** Resultado del porcentaje de peso de los sectores Kuyunayaku, Densilde y Yoyoca-Kañaris

CALIBRE	MASA	KUYUNAYAKU		DENSILDE		YOYOCA	
		Peso(g)	%	Peso(g)	%	Peso(g)	%
<b>grande</b>	<b>&gt;2.8</b>	199.72	100	215.65	100	174.68	91.66
<b>Mediano</b>	<b>2.8 -1.8</b>	-	-	-	-	15.9	8.34
<b>pequeño</b>	<b>&lt;1.8</b>	-	-	-	-	-	-
<b>PESO TOTAL</b>		199.79	100	215.65	100	190.58	100

**Nota:** elaboración propia (2019) en base a la NTE 2 485.

**NORMA DEL CODEX PARA LA UCHUVA<sup>1</sup>**  
**(CODEX STAN 226-2001)**

**1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO**

Esta Norma se aplica a las variedades comerciales de uchuvas obtenidas de *Physalis peruviana* (L.), de la familia *Solanaceae*, que habrán de suministrarse frescas al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen las uchuvas destinadas a la elaboración industrial.

**2. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD**

**2.1 REQUISITOS MÍNIMOS**

En todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, las uchuvas deberán:

- estar enteras, con o sin cáliz;
- estar sanas, y exentas de podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptas para el consumo;
- estar limpias, y prácticamente exentas de cualquier materia extraña visible;
- estar prácticamente exentas de plagas que afecten al aspecto general del producto;
- estar prácticamente exentas de daños causados por plagas;
- exentas de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraños<sup>2</sup>;
- ser de consistencia firme;
- tener un aspecto fresco;
- tener una piel suave y brillante.

Si el cáliz está presente, el pedúnculo no deberá superar los 25 mm de longitud.

2.1.1 Las uchuvas deberán haber alcanzado un grado apropiado de desarrollo y madurez, teniendo en cuenta las características de la variedad y la zona en que se producen.

El desarrollo y condición de las uchuvas deberán ser tales que les permitan:

- soportar el transporte y la manipulación; y
- llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

**2.1.2 Requisitos de Madurez**

La madurez de las uchuvas puede evaluarse visualmente según su coloración externa, que varía de verde a naranja a medida que madura el fruto. Su condición puede confirmarse determinando el contenido total de sólidos solubles.

La variación en la coloración del cáliz no indica la madurez del fruto.

El contenido de sustancias solubles deberá ser por lo menos de 14,0° Brix.

---

<sup>1</sup> Comúnmente conocida en algunas regiones como: physalis, capuli, groseilles du Cap, amour en cage, baguenaude, Lanterne japonaise, etc.

<sup>2</sup> Esta disposición permite el olor causado por los conservantes utilizados de conformidad con las reglamentaciones correspondientes.

## 2.2 CLASIFICACIÓN

Las uchuvas se clasifican en tres categorías, según se definen a continuación, independientemente de su tamaño y color:

### 2.2.1 Categoría “Extra”

Las uchuvas de esta categoría deberán ser de calidad superior y características de la variedad y/o tipo comercial. No deberán tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase.

### 2.2.2 Categoría I

Las uchuvas de esta categoría deberán ser de buena calidad y características de la variedad y/o tipo comercial. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase:

- defectos leves de la forma;
- defectos leves en la coloración;
- defectos leves de la piel.

En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto.

### 2.2.3 Categoría II

Esta categoría comprende las uchuvas que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados en la Sección 2.1. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando las uchuvas conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación, aspecto general y presentación:

- defectos de la forma;
- defectos de la coloración;
- defectos de la piel;
- pequeñas grietas cicatrizadas que no representen más del 5% de la superficie total del fruto.

En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto.

## 3. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN POR CALIBRES

El calibre se determina por el diámetro máximo de la sección ecuatorial del fruto, con un diámetro mínimo de 15 mm, de acuerdo con el siguiente cuadro:

Código de calibre	Diámetro (mm)
A	15,0 – 18,0
B	18,1 – 20,0
C	20,1 – 22,0
D	≥ 22,1

## 4. DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS TOLERANCIAS

En cada envase se permitirán tolerancias de calidad y calibre para los productos que no satisfagan los requisitos de la categoría indicada.

## 4.1 TOLERANCIAS DE CALIDAD

### 4.1.1 Categoría “Extra”

El 5%, en número o en peso, de las uchuvas, con cáliz o sin él, que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría I o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

### 4.1.2 Categoría I

El 10%, en número o en peso, de las uchuvas, con cáliz o sin él, que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría II o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

### 4.1.3 Categoría II

El 10%, en número o en peso, de las uchuvas, con cáliz o sin él, que no satisfagan los requisitos de la Categoría I ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por magulladuras graves, podredumbre o cualquier otro tipo de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo. En esta categoría podrá aceptarse como máximo un 20%, en número o en peso, de los productos con grietas pequeñas que no abarque una superficie superior al 5%.

## 4.2 TOLERANCIAS DE CALIBRE

Para todas las categorías, el 10%, en número o en peso, de las uchuvas que correspondan al calibre inmediatamente superior y/o inferior al indicado en el envase.

## 5. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PRESENTACIÓN

### 5.1 HOMOGENEIDAD

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y estar constituido únicamente por uchuvas del mismo origen, variedad, calidad, coloración, calibre y tipo de presentación (con o sin cáliz). La parte visible del contenido del envase deberá ser representativa de todo el contenido.

### 5.2 ENVASADO

Las uchuvas deberán envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos<sup>3</sup>, estar limpios y ser de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

Las uchuvas deberán disponerse en envases que se ajusten al Código Internacional de Prácticas Recomendado para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 44-1995).

#### 5.2.1 Descripción de los Envases

Los envases deberán satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia necesarias para asegurar la manipulación, el transporte y la conservación apropiados de las uchuvas. Los envases deberán estar exentos de cualquier materia y olor extraños.

## 6. MARCADO O ETIQUETADO

### 6.1 ENVASES DESTINADOS AL CONSUMIDOR

Además de los requisitos de la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

---

<sup>3</sup> Para los fines de esta Norma, esto incluye el material recuperado de calidad alimentaria.

### 6.1.1 Naturaleza del Producto

Si el producto no es visible desde el exterior, cada envase deberá etiquetarse con el nombre del producto y, facultativamente, con el de la variedad y/o tipo comercial.

## 6.2 ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR

Cada envase deberá llevar las siguientes indicaciones en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legible e indeleble y visibles desde el exterior, o bien en los documentos que acompañan el envío.

### 6.2.1 Identificación

Nombre y dirección del exportador, envasador y/o expedidor. Código de identificación (facultativo)<sup>4</sup>.

### 6.2.2 Naturaleza del Producto

Nombre del producto si el contenido no es visible desde el exterior. Nombre de la variedad (facultativo).

### 6.2.3 Origen del Producto

País de origen y, facultativamente, nombre del lugar, distrito o región de producción.

### 6.2.4 Especificaciones Comerciales

- Categoría;
- Calibre (código de calibre o diámetro mínimo y máximo en milímetros);
- Número de unidades (facultativo);
- Peso neto (facultativo).

### 6.2.5 Marca de Inspección Oficial (facultativa)

## 7. CONTAMINANTES

7.1 El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995).

7.2 El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

## 8. HIGIENE

8.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de la presente Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), Código de Prácticas de Higiene para Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 53-2003) y otros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

8.2 El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 21-1997).

---

<sup>4</sup> La legislación nacional de algunos países requiere una declaración expresa del nombre y la dirección. Sin embargo, en caso de que se utilice una marca en clave, habrá de consignarse muy cerca de ella la referencia al "envasador y/o expedidor" (o a las siglas correspondientes).

FRUTAS ANDINAS TIPO BERRIES (BAYAS).  
Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) fresco.  
Especificaciones

ANDEAN FRUITS BERRIES KIND. Fresh golden berry (*Physalis peruviana* L). Specifications

**2014-12-30**  
**1ª Edición**

© INDECOPI 2014

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el internet o intranet, sin permiso por escrito del INDECOPI.

INDECOPI

Calle de La Prosa 104, San Borja

Lima- Perú

Tel.: +51 1 224-7777

Fax.: +51 1 224-1715

[sacreclamo@indecopi.gob.pe](mailto:sacreclamo@indecopi.gob.pe)

[www.indecopi.gob.pe](http://www.indecopi.gob.pe)

## ÍNDICE

	<b>página</b>
ÍNDICE	ii
PRÓLOGO (de revisión 2014)	iii
PREFACIO	iv
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES	2
4. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD	4
5. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN POR CALIBRES	7
6. DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS TOLERANCIAS	8
7. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PRESENTACIÓN	9
8. MARCADO O ETIQUETADO	10
9. CONTAMINANTES	11
10. HIGIENE	12
11. PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO Y EVALUACIÓN	12
12. ANTECEDENTES	14
ANEXOS	
ANEXO A	16
ANEXO B	17

## PRÓLOGO

(de revisión 2014)

A.1 La Norma Técnica Peruana **NTP 203.121:2007 FRUTAS ANDINAS TIPO BERRIES (BAYAS). Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) fresco. Especificaciones**, 1ª Edición, se encuentra incluida en el Plan de Revisión y Actualización de Normas Técnicas Peruanas que cumplieron 07 años de vigencia.

A.2 La NTP referida, aprobada mediante resolución N° 0068-2007/INDECOPI-CRT, al no pertenecer a ningún Comité Técnico de Normalización activo en el tema, se sometió a discusión pública por 60 días calendario contados a partir del 30 de octubre del 2014, al no haberse recibido opinión de dejar sin efecto por parte de los representantes de los sectores involucrados: producción, consumo y técnico, relacionados con el tema de Frutas andinas (tipo berries), se procede a la aprobación de su vigencia.

A.3 La Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - CNB aprobó la versión revisada, el 30 de diciembre de 2014, manteniendo su vigencia sin modificaciones.

A.4 Los métodos de ensayo y de muestreo cambian periódicamente con el avance de la técnica. Por lo cual, recomendamos consultar en el Centro de Información y Documentación del Organismo de Normalización, la vigencia de los métodos de ensayo y de muestreo en esta NTP.

## PREFACIO

### A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Frutas andinas (tipo berries), mediante el sistema 2 u Ordinario, durante los meses de diciembre del 2006 hasta abril del 2007, utilizando como antecedentes a los que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Frutas andinas (tipo berries) presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales –CRT-, con fecha 2007- 04-13, el PNTP 203.121:2007, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2007-05-12. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 203.121:2007 FRUTAS ANDINAS TIPO BERRIES (BAYAS). Aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) fresco. Especificaciones**, 1ª Edición, el 26 de julio del 2007.

A.3 La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Cámara de Comercio y Producción Cajamarca
Presidente	Juan Ibáñez Alfaro- Servicios Agroecológicos S.R.L.
Secretario	Roberto Montero Palacios
Coordinador Cusco	Celina Luizar Obregón – Universidad San Antonio de Abad Juan Carlos Manrique Palomino – Universidad Andina del Cusco
Consultora	Gabriela Zamora Molero

<b>ENTIDAD</b>	<b>REPRESENTANTE</b>
Agroindustrias del Valle E.I.R.L.	Guido Araujo
Ecoserranita E.I.R.L.	Rosario Terrones
Servicios Agroecológicos S.R.L.	Sonia Mercado
Heladería Holanda E.I.R.L.	Luz Marina Benzunce
Nativa S.A.C.	Alejandro Otoya Carlos Cholán
ASTRAFRUC	Yolanda Pérez Vásquez Martha Chanamé
INDAPRON	Segundo Bardales Quiroz
Dirección Regional de Agricultura-Cajamarca Dirección de Producción	Wilson Ocas Freddy Arroyo Adriana Silva
Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca	Milagros Alvarado
ODI – Cajamarca	Milagros Castillo Bismarck Hoyos
UPAGU – Facultad de Industrias alimentarias	José Romero Rojas
Productos Alimentarios Misky S.A.C.	Patricia Kross Odar Rodríguez Cross
Kuski S.R.L.	Andrés Llosa
Centro Experimental Ecológico El Retiro	Adriana Valcarcel Roger Venero Ludeña
Productos Awaymanto E.I.R.L.	Elias Ocampo
ODI Cusco	Marco A. Marroquin Julia Karina Campana

Gobierno Regional – DIRESA – Dirección  
Ejecutiva de Salud Ambiental

Raúl Cárdenas Rozas  
Jaime Renzo Loayza Gamarra

Ministerio de Agricultura

Juan C. Olivares

PROMPEX

Ana María Enciso Coronado

Universidad Nacional de San Antonio Abad  
del Cusco – Carrera Profesional Química

Janet Gonzáles Bellido

Universidad Nacional de San Antonio  
Abad del Cusco – Carrera profesional  
Ingeniería Agroindustrial

Yoni Arroyo Salas

SENATI

Jorge Alcázar del Castillo  
Nadia Catacora Jara

INIA

Pedro Mamani

---0000000---

# FRUTAS ANDINAS TIPO BERRIES (BAYAS). Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) fresco. Especificaciones

## 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana establece las especificaciones que deben cumplir los ecotipos de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.), de la familia Solanaceae destinada para el consumo como fruta fresca y/o como materia prima para el procesamiento agroindustrial, después de su acondicionamiento y envasado correspondiente a cada caso.

## 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

### 2.1 Normas Técnicas Peruanas

2.1.1	NTP 203.120:2007	FRUTAS ANDINAS TIPO BERRIES (BAYAS). Terminología
2.1.2	NTP 209.038:2003	ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
2.1.3	NTP 011.125:2006	Buenas practicas agrícolas para el sector hortofrutícola

## 2.2 Normas Técnicas Internacionales

- 2.2.1 CAC/RCP 44-1995, Emd. 1-2004 Código Internacional de Prácticas Recomendado para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas

## 2.3 Norma Metrológica Peruana

- 2.3.1 NMP 001:1995 PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado

## 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las definiciones generales contenidas en la NTP 203.120 y las siguientes definiciones exclusivas para esta NTP:

3.1 **aguaymanto:** *Physalis peruviana* L., fruto de origen peruano que pertenece a la familia de las solanáceas. También conocido como awaymanto, tomatillo, uchuva, uvilla, tomate silvestre, capulí (en inglés *goldenberry*)<sup>1</sup>. Es una fruta redonda, que varía del color amarillo a naranja, de sabor agrídulce y pequeña.

3.2 **aguaymanto andino:** Aguaymanto cultivado en la región andina.

3.3 **cáliz:** Conjunto de hojas o sépalos que protegen el fruto.

3.4 **pedúnculo:** Tallo del fruto

3.5 **rajadura o grieta:** Rompimiento superficial de la epidermis

---

<sup>1</sup> Comúnmente conocida en algunas regiones del mundo como: cereza del Perú, amor en bolsa, physalis, amor seco, groseilles du Cap, Amour en cage, baguenaude, Lanterne japonaise.

3.6 **tabla de color de ecotipos:** Indica la madurez del fruto a través de los cambios de color externos de los tres ecotipos comerciales.

En esta tabla de color se han excluido los diferentes ecotipos que están en investigación, mostrándose únicamente los colores en el estado final de maduración de estos 3 ecotipos comerciales

3.7 **fruta fresca:** Fruta en estado natural recién cosechada.

3.8 **madurez comercial:** Se considera que una fruta ha alcanzado la madurez apropiada para su cosecha y empaque, cuando en su evolución ha llegado a un punto tal que puede ser separada de la planta sin que luego experimente deterioros durante su transporte y almacenaje, y asegure la normal terminación del proceso de maduración. El concepto de madurez apropiada debe entenderse como equivalente al de madurez comercial

3.9 **madurez fisiológica:** Es el estado en que la fruta ha alcanzado su máximo grado de desarrollo pasado el cual se inicia el deterioro. Una fruta puede estar fisiológicamente madura, pero no organolépticamente madura (no comercial)

3.10 **ecotipos:** Son sub-especies o razas especialmente adaptadas a un conjunto específico de condiciones ambientales, estas variaciones se transmiten genéticamente. En el caso del aguaymanto el ecotipo identifica el lugar de su procedencia, con características bien definidas (color).

## 4. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD

### 4.1 Requisitos mínimos

En todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, los frutos de aguaymantos deberán:

- estar enteros, con o sin cáliz;
- estar sanos, y exentos de podredumbre o deterioro que los hagan no aptos para el consumo;
- estar limpios, y prácticamente exentos de cualquier materia extraña visible;
- estar prácticamente exentos de plagas que afecten al aspecto general del producto;
- estar prácticamente exentos de daños causados por plagas;
- exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraños;
- ser de consistencia firme para consumo fresco; las que no cumplan con este requisito puede ser destinado al procesamiento;
- tener un aspecto fresco;
- tener una piel suave y brillante, para consumo fresco; las que no cumplan con este requisito puede ser destinado al procesamiento.

Si el cáliz está presente, el pedúnculo no deberá superar los 25 mm de longitud.

4.1.1 Los frutos de aguaymanto deberán haberse recolectado cuidadosamente y haber alcanzado un grado apropiado de desarrollo y madurez, teniendo en cuenta las características del ecotipo y la zona en que se producen.

El desarrollo y condición de los frutos de aguaymanto deberán ser tales que les permitan:

- soportar el transporte y la manipulación; y llegar en estado que satisfagan los requisitos antes señalados al lugar de destino.

#### 4.1.2 Requisitos de madurez

La madurez comercial de los frutos de aguaymanto puede evaluarse visualmente según su coloración externa, que varía de: verde limón, amarillo y naranja a medida que madura el fruto según los ecotipos. Su condición de madurez puede confirmarse determinando el contenido total de sólidos solubles.



**Ecotipo verde limón**



**Ecotipo amarillo**



**Ecotipo naranja**

**FIGURA 1 - Estados de madurez comercial de tres ecotipos**

La variación en la coloración del cáliz no indica necesariamente la madurez del fruto.

El contenido de sustancias solubles deberá ser por lo menos de 12 °Brix.

## **4.2 Clasificación**

Los frutos de aguaymanto se clasifican en tres categorías, según se definen a continuación, independientemente de su tamaño y color:

### **4.2.1 Categoría “Extra”**

El fruto de aguaymanto de esta categoría deberán ser de calidad superior y características del ecotipo y/o tipo comercial. No deberán tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase.

### **4.2.2 Categoría I**

Los frutos de aguaymanto de esta categoría de esta categoría deberán ser de buena calidad y características del ecotipo. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase:

- defectos leves de la forma;
- defectos leves en la coloración;
- defectos leves de la piel.

En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto.

### 4.2.3 Categoría II

Esta categoría comprende los frutos del aguaymanto que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados en el apartado 4.1. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando los frutos de aguaymanto conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación, aspecto general y presentación:

- defectos de la forma;
- defectos de la coloración;
- defectos de la piel;
- pequeñas grietas cicatrizadas que no representen más del 10 % de la superficie total del fruto.

En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto.

## 5. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN POR CALIBRES

El calibre se determina por el diámetro máximo de la sección ecuatorial del fruto, con un diámetro mínimo de 15 mm, de acuerdo con el siguiente cuadro:

**CUADRO 1 - Clasificación por calibres**

<b>Calibre</b>	<b>Diámetro (mm)</b>
A	$\geq 22,1$
B	20,1 – 22,0
C	18,1 – 20,0
D	15,1 – 18,0
E	$\leq 15$

## **6. DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS TOLERANCIAS**

En cada envase se permitirán tolerancias de calidad y calibre para los productos que no satisfagan los requisitos de la categoría indicada.

### **6.1 Tolerancias de calidad**

#### **6.1.1 Categoría “Extra”**

El 10 %, en número o en peso, de los frutos con cáliz; y el 5 % sin cáliz, que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero si los de la categoría I o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

#### **6.1.2 Categoría I**

El 15 %, en número o en peso, de los frutos con cáliz y el 10 % sin cáliz que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero si los de la categoría II o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

#### **6.1.3 Categoría II**

El 20 %, en número o en peso, de los frutos con cáliz o sin él, que no satisfagan los requisitos de ésta Categoría ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por magulladuras graves, podredumbre o cualquier otro tipo de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo. En esta categoría podrá aceptarse como máximo un 20 %, en número o en peso, de los productos con grietas pequeñas cicatrizadas que no abarque una superficie superior al 10 % cuando se destine el fruto al consumo fresco; si el destino es la industria, hasta el 30 %.

## **6.2 Tolerancias de calibre**

Para todas las categorías, el 15 %, en número o en peso, de los frutos de aguaymanto que correspondan al calibre inmediatamente superior y/o inferior al indicado en el envase.

## **7. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PRESENTACIÓN**

### **7.1 Homogeneidad**

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y estar constituido únicamente por los mismos frutos del mismo ecotipo, calidad, coloración, calibre y tipo de presentación (con o sin cáliz). La parte visible del contenido del envase deberá ser representativa de todo el contenido.

### **7.2 Envasado**

Los frutos de aguaymanto deberán envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos, estar limpios y ser de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

Los frutos deberán disponerse en envases que se ajusten al CAC/RCP 44.

#### **7.2.1 Descripción de los envases**

Los envases deberán satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia necesarias para asegurar la manipulación, el transporte y la conservación apropiados de los frutos de aguaymanto. Los envases deberán ser de calidad alimentaria y estar exentos de cualquier materia y olor extraños.

## **8. MARCADO O ETIQUETADO**

### **8.1 Envases destinados al consumidor**

Además de los requisitos de la NMP 001 y la NTP 209.038, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

#### **8.1.1 Naturaleza del producto**

Si el producto no es visible desde el exterior, cada envase deberá etiquetarse con el nombre del producto y, facultativamente, con el del ecotipo comercial.

#### **8.1.2 Especificaciones comerciales**

- Categoría;
- Calibre (código de calibre o diámetro mínimo y máximo en milímetros);
- Peso neto.

### **8.2 Envases no destinados a la venta al por menor**

Cada envase deberá llevar las siguientes indicaciones en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legible, indeleble y visible desde el exterior, o bien en los documentos que acompañan el envío.

#### **8.2.1 Identificación**

Nombre y dirección del productor, envasador y/o expedidor. Código de identificación (lote).

### **8.2.2 Naturaleza del producto**

Nombre del producto si el contenido no es visible desde el exterior. Nombre del ecotipo.

### **8.2.3 Origen del producto**

País de origen, nombre del distrito, provincia, departamento o región de producción.

### **8.2.4 Especificaciones comerciales**

- Categoría;
- Calibre (código de calibre o diámetro mínimo y máximo en milímetros);
- Peso neto (facultativo).

### **8.2.5 Registro de autoridades nacionales competentes**

## **9. CONTAMINANTES**

### **9.1 Metales pesados**

El fruto fresco de aguaymanto deberá cumplir con los niveles máximos para metales pesados establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

### **9.2 Residuos de plaguicidas**

Los frutos de aguaymanto deberán cumplir con los límites máximos para residuos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

## 10. HIGIENE

10.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de la presente Norma se prepare y manipule de conformidad con a la NTP 011.125.

10.2 Los productos deberán ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos por la autoridad competente.

## 11. PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO Y EVALUACION

### 11.1 Toma de muestras

Para determinar la muestra destinada a medir el diámetro ecuatorial, se debe consultar la siguiente tabla:

**TABLA 1 - Tamaño de la muestra**

<b>Tamaño del lote (plantas, empaques, frutos)</b>	<b>Tamaño de la muestra (plantas, empaques, frutos)</b>
Hasta 150	5
151 – 1200	20
1201 – 10000	32
10001 – 35000	50
350014 – 500000	80
500001 y más	125

NOTA: En el Anexo A se contempla un ejemplo de la tabla

Para identificar el estado de madurez se realizan los análisis físicos y químicos al jugo obtenido a partir de 400 g de frutos por cada color.

## **11.2 Criterios de aceptación de rechazo**

Si la muestra no cumple los requisitos especificados en esta norma, se debe rechazar el lote. En caso de discrepancia, se deben repetir los ensayos sobre la muestra reservada para tal fin. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso debe ser motivo para rechazar el lote

## **11.3 Procedimientos de evaluación**

### **11.3.1 Determinación del diámetro**

Se mide el diámetro ecuatorial de cada fruto con un calibrador (vernier) y el resultado se expresa en milímetros (mm)

### **11.3.2 Determinación de sólidos solubles**

Se determina por el método refractométrico y se expresa en grados Brix (°Brix). La lectura se debe corregir utilizando el porcentaje de ácido cítrico, mediante la siguiente ecuación:

$$S.S.T_{COR} = 0,194 \times A + S.S.T$$

donde:

A = % de ácido cítrico  
S.S.T = sólidos solubles totales en ° Brix

Si el refractómetro utilizado no realiza la corrección por temperatura, se debe corregir la temperatura como se indica en el Anexo B.

### 11.3.3 Determinación de la acidez titulable

Se determina por el método de titulación potenciométrica. Se expresa como % de ácido cítrico y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Ácido cítrico} = \frac{V_1 * N}{V_2} * K * 100$$

donde:

V<sub>1</sub>: Volumen de NaOH consumido (ml)

V<sub>2</sub>: Volumen de la muestra (5 ml)

K: peso equivalente del ácido cítrico (0,064 g/meq)

N: Normalidad de NaOH (0,1 meq/ml)

### 11.3.4 Determinación del índice de madurez

Se obtiene de la relación entre el valor mínimo de los sólidos solubles totales y el valor máximo de la acidez titulable. Se expresa como °Brix / % ácido cítrico

$$\text{Índice de madurez} = \frac{\text{S.S.T}}{\text{Acidez titulable}}$$

## 12. ANTECEDENTES

- |      |                                    |  |
|------|------------------------------------|--|
| 12.1 | CODEX STAN 226-2001,<br>EMD.1-2005 | Norma del Codex para la Uchuva                                     |
| 12.2 | NTC 4580:1999                      | Norma Técnica Colombiana. Frutas Frescas. Uchuva. Especificaciones |

12.3            NTP 011.012:2005            UVAS DE MESA. Requisitos

12.4            Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.  
FAO. Manual para la Preparación y venta de frutas y hortalizas. Roma, 2003

## ANEXO A (INFORMATIVO)

### EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA TABLA 2 TAMAÑO DE MUESTRA

#### Muestreo a nivel de huerto

Para el cultivo de uchuva varían las distancias de siembra que se van desde 1 m x 1 m hasta 3 m x 3 m, generando diferentes densidades por unidad de área. Por ejemplo, si en 1 hectárea las plantas están a una distancia de 3 m x 2 m, entonces la densidad de siembra es 1666 plantas, el tamaño de la muestra es la siguiente:

- Numero total de plantas.....1666
- Plantas a cosechar.....32
- Recolectar de cada planta todos los frutos que cumplan con los criterios de cosecha manejados por el agricultor.

#### Muestreo de la fruta empacada

**A granel:** Si el lote a evaluar tiene 500 cajas con un peso aproximado de 6,5 Kg cada una, el tamaño de la muestra es de 20 cajas escogidas al azar y debido a que cada caja contiene aproximadamente 1 300 frutos, de cada una se toman 32 frutos, por lo tanto el total de la muestra para este lote será de 640 frutos.

**Dosificada:** si el lote a evaluar tiene 500 cajas, el procedimiento es el siguiente:

1. Se escogen al azar 20 cajas
2. De cada caja se toman 5 canastillas (100 canastillas en total).
3. De cada canastilla se calibran 5 frutos.

**ANEXO B**  
(INFORMATIVO)

<b>°Brix</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>145</b>	<b>20</b>
<b>°C</b>	<b>Restar</b>				
10	0,50	0,54	0,58	0,61	0,64
11	0,46	0,49	0,53	0,55	0,58
12	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52
13	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46
14	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40
15	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34
16	0,22	0,24	0,25	0,26	0,27
17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21
18	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14
19	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
<b>°C</b>	<b>Sumar</b>				
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
22	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15
23	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22
24	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30
25	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38
26	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45
27	0,41	0,50	0,52	0,53	0,54
28	0,56	0,57	0,60	0,61	0,62
29	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71
30	0,72	0,74	0,77	0,78	0,80

# NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

# NTC 4580

1999-02-17

## FRUTAS FRESCAS. UCHUVA. ESPECIFICACIONES



E: FRESH FRUITS. CAPE GOOSEBERRY. SPECIFICATIONS

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: uchuva, frutas, producto vegetal.

I.C.S.: 67.090.10

Elaborada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)  
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 607.95.95 - Fax 2221433

Prohibida su reproducción

## PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 4580 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1999-02-17

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 111003 Frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos frescos.

CARULLA Y CIA  
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES  
DE CAFÉ - CENCAFÉ-  
FRUTEXPO  
ICA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y  
DESARROLLO RURAL  
MINISTERIO DE SALUD  
VICTOR NEITA Y CIA.

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ALL FRUIT LTDA.  
CADENALOO S.A.  
CARIBBEAN EXOTICS  
CORABASTOS

CORPORACIÓN COLOMBIA  
INTERNACIONAL  
EL TESORO FRUIT  
FRUTIERREZ S.A.

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**FRUTAS FRESCAS.  
UCHUVA. ESPECIFICACIONES**

**1. OBJETO**

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la uchuva *Rhysalis peruviana* L.), destinada para el consumo fresco o como materia prima para el procesamiento.

**2. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y CALIBRE**

**2.1 DEFINICIONES**

Para efectos de la presente norma se consideran las siguientes definiciones:

**2.1.1** Capacho o Cáliz: conjunto de hojas o sépalos que protegen el fruto.

**2.1.2** Pedúnculo: tallo del fruto.

**2.1.3** Rajadura: rompimiento superficial de la epidermis.

**2.1.4** Tabla de color: indica el desarrollo de la madurez del fruto a través de los cambios de color externo. Se identifican los estados por una escala numérica que inicia en 0 y termina en 6.

**2.1.5** Fruto fisiológicamente desarrollado: estado en el cual se inicia el proceso de maduración del fruto y corresponde al color 0 de la tabla de color.

**2.1.6** Fruto no climatérico: se refiere a los productos que al ser cosechados, presentan una disminución de la tasa de respiración, ocasionando cambios poco notorios principalmente en los contenidos de azúcares y ácidos.

**2.2 CLASIFICACIÓN**

La uchuva se comercializa con o sin capacho.

Independiente del calibre y del color, se clasifica en tres categorías que se definen a continuación:

**2.2.1 Categoría extra**

La uchuva debe cumplir los requisitos generales definidos en el numeral 3.1 y estar exenta de todo defecto que demerite la calidad del fruto (véase la Figura 1).

El capacho puede presentar manchas superficiales ocasionadas por humedad y/o por hongos (sin la presencia de éstos). Estos defectos en conjunto no deben exceder el 5 % del área total.



Figura 1. Categoría extra

**2.2.2 Categoría I**

La uchuva debe cumplir los requisitos generales definidos en el numeral 3.1 y estar exenta de todo defecto que demerite la calidad del fruto (véase la Figura 2).

El capacho puede presentar manchas superficiales ocasionadas por humedad y/o por hongos (sin la presencia de éstos). Estos defectos en conjunto no deben exceder el 10 % del área total.



Figura 2. Categoría I

### 2.2.3 Categoría II

Comprende la uchuva que no puede clasificarse en las categorías anteriores, pero cumple los requisitos generales definidos en el numeral 3.1. Se admiten frutos rajados que no excedan el 5 % del área total (véase la Figura 3).

El capacho puede presentar manchas superficiales ocasionadas por humedad y/o por hongos (sin la presencia de éstos). Estos defectos en conjunto no deben exceder el 20% del área total.



Figura 3. Categoría II

### 2.3 CALIBRE

Se determina por el diámetro ecuatorial de cada fruto, como se indica en el numeral 5.1, de acuerdo con la siguiente escala:

Tabla 1. Calibres de la uchuva

Diámetro (mm)	Calibre
≤ 15,0	A
15,1 - 18,0	B
18,1 - 20,0	C
20,1 - 22,0	D
≥ 22,1	E

Nota. Se pueden tener frutos de categoría extra y de las demás categorías, en cualquiera de los calibres establecidos en la Tabla 1.

### 3. REQUISITOS Y TOLERANCIAS

#### 3.1 REQUISITOS GENERALES

El fruto y el capacho en todas las categorías deben estar sujetos a los requisitos y tolerancias permitidas. Además, deben tener las siguientes características físicas:

- Los frutos deben estar enteros.
- Deben tener la forma esférica característica de la uchuva.
- La coloración de los frutos debe ser homogénea dependiendo del estado de madurez definido en la tabla de color.
- Deben presentar aspecto fresco y consistencia firme, su corteza debe ser lisa y brillante.
- Deben estar sanos (libres de ataques de insectos y/o enfermedades, que demeriten la calidad interna del fruto).
- Deben estar libres de humedad externa anormal producida por mal manejo en las etapas poscosecha (recolección, acopio, selección, clasificación, adecuación, empaque, almacenamiento y transporte).
- Deben estar exentos de cualquier olor y/o sabor extraño (provenientes de otros productos, empaques o recipientes y/o agroquímicos con los cuales hayan estado en contacto).
- Deben estar exentos de materiales extraños (tierra, polvo, agroquímicos y cuerpos extraños), visibles en el producto o en su empaque.
- La longitud del pedúnculo no debe exceder de 25 mm.

Los residuos de plaguicidas no deben exceder los límites máximos establecidos en el Codex Alimentarius.

#### 3.2 REQUISITOS DE MADUREZ

La madurez de la uchuva se aprecia visualmente por el cambio del color externo. Su estado se puede confirmar por medio de la determinación de sólidos solubles totales, adidez titulable e Índice de madurez.

La siguiente descripción relaciona los cambios de color con los diferentes estados de madurez (véase la Figura 4):

COLOR 0: fruto fisiológicamente desarrollado de color verde oscuro.

COLOR 1: fruto de color verde un poco más claro.

COLOR 2: el color verde se mantiene en la zona cercana al cáliz y hacia el centro del fruto aparecen unas tonalidades anaranjadas.

COLOR 3: fruto de color anaranjado claro con visos verdes hacia la zona del cáliz.

COLOR 4: fruto de color anaranjado claro.

COLOR 5: fruto de color anaranjado.

COLOR 6: fruto de color anaranjado intenso.

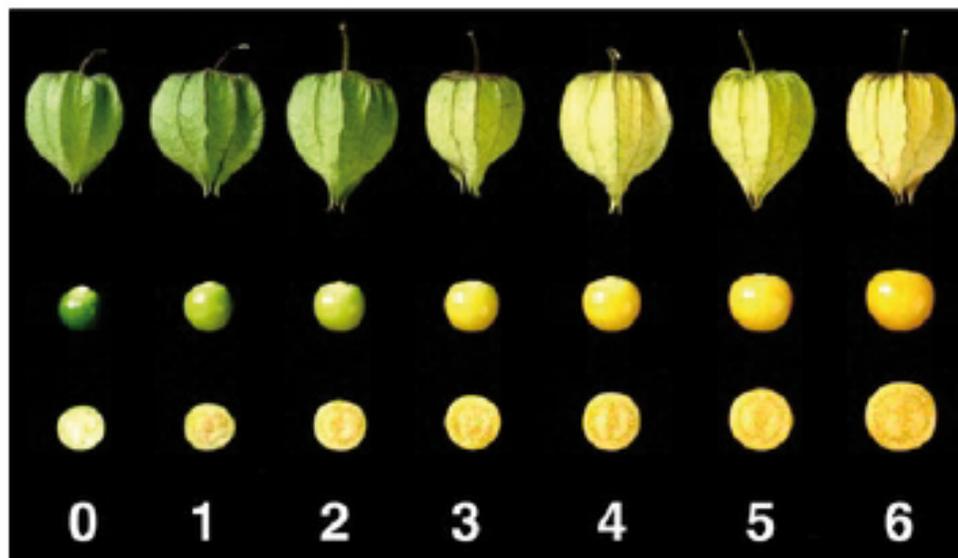


Figura 4. Tabla de color de la uchuva

El cambio en el color del capacho no es un indicativo del avance de la madurez del fruto.

#### 3.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS

##### 3.3.1 Sólidos solubles totales

Los valores mínimos de sólidos solubles totales, determinados como se indica en el numeral 5.2, que presenta cada uno de los estados identificados en la tabla de color (véase la Figura 4), son los siguientes:

Tabla 2. Contenido mínimo de sólidos solubles totales expresado como grados Brix (°Brix), de acuerdo con la tabla de color

Color	0	1	2	3	4	5	6
°Bx (mínimo)	9,4	11,4	13,2	14,1	14,5	14,8	15,1

### 3.3.2 Acidez titulable

Los valores máximos de acidez titulable, determinados como se indica en el numeral 5.3, que presenta cada uno de los estados identificados en la tabla de color (véase la Figura 4), son los siguientes:

Tabla 3. Contenido máximo de acidez expresado como porcentaje de ácido cítrico, de acuerdo con la tabla de color

Color	0	1	2	3	4	5	6
% Ácido Cítrico (máximo)	2,69	2,70	2,56	2,34	2,03	1,83	1,68

### 3.3.3 Índice de madurez

Los valores mínimos del índice de madurez, determinados como se indica en el numeral 5.4, que presenta cada uno de los estados identificados en la tabla de color (véase la Figura 4), son los siguientes:

Tabla 4. Índice de madurez mínimo expresado como \*Brix / porcentaje de ácido cítrico, de acuerdo con la tabla de color.

Color	0	1	2	3	4	5	6
*Brix/% Ácido Cítrico (Mínimo)	3,5	4,2	5,2	6,0	7,1	8,1	9,0

Para su comercialización se debe tener en cuenta que la uchuva es un fruto no climatérico (véase el numeral 2.1.5).

El grado de madurez debe permitir la manipulación y el transporte de los frutos, sin deterioro alguno hasta su destino final.

## 3.4 TOLERANCIAS

Se admiten tolerancias de calidad, color y calibre, en cada unidad de empaque para los productos que no cumplan los requisitos de la categoría indicada.

### 3.4.1 Tolerancias de calidad

3.4.1.1 Categoría extra. Para los frutos con o sin capacho se admite hasta el 5 % en número o en peso de uchuvas, que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos de la categoría I.

3.4.1.2 Categoría I. Para los frutos con o sin capacho se admite hasta el 10 % en número o en peso de uchuvas, que no correspondan a los requisitos de esta categoría, pero cumplan los requisitos de la categoría II.

3.4.1.3 Categoría II. Para los frutos con o sin capacho se admite hasta el 10 % en número o en peso de uchuvas, que no cumplan los requisitos de esta categoría, ni los requisitos generales definidos en el numeral 3.1, con excepción de los productos que presenten magulladuras severas. En esta categoría se admite máximo hasta el 20 % en número en peso de frutos rajados, con un área superior al 5 %.

### 3.4.2 Tolerancias de calibre

Para todas las categorías se acepta hasta el 10 % en número o en peso de frutos que correspondan al calibre inmediatamente inferior o superior, al señalado en el empaque.

### 3.4.3 Tolerancias de color

Para todas las categorías se acepta hasta el 10 % en número o en peso de frutos que correspondan al color inmediatamente inferior o superior, al señalado en el empaque.

## 4 TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O DE RECHAZO

### 4.1 TOMA DE MUESTRAS

Para determinar la muestra destinada a medir el diámetro ecuatorial, se debe consultar la siguiente tabla:

Tabla 5. Tamaño de la muestra

Tamaño del lote (Plantas, empaques, frutos)	Tamaño de la muestra (Plantas, empaques, frutos)
Hasta 150	5
151 - 1.200	20
1.201 - 10.000	32
10.001 - 35.000	50
35.001 - 500.000	80
500.001 y más	125

Nota: En el Anexo A se contempla un ejemplo de aplicación de la Tabla 5.

Para identificar el estado de madurez se realizan los análisis físicos y químicos al jugo obtenido a partir de 400 g de frutos por cada color (véase la NTC 756).

### 4.2 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O DE RECHAZO

Si la muestra evaluada no cumple los requisitos especificados en esta norma, se debe rechazar el lote. En caso de discrepancia, se deben repetir los ensayos sobre la muestra reservada para tal fin. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso debe ser motivo para rechazar el lote.

$$\text{Índice de madurez} = \frac{S.S.T.}{\text{Acidez titulable}}$$

## 6. EMPAQUE Y ROTULADO

### 6.1 EMPAQUE

El contenido de cada unidad de empaque debe ser homogéneo y estar compuesto únicamente por frutos del mismo origen, variedad, categoría, color y calibre. La parte visible del contenido del empaque debe ser representativa del conjunto.

Los empaques deben estar limpios y compuestos por materiales que no causen alteraciones al producto. Se acepta el uso de etiquetas con indicaciones comerciales siempre que se utilicen materiales no tóxicos y que permitan ser reciclados. Para ilustrar los sistemas de empaque véanse las Figuras 5 y 6.

Para el mercado interno se debe utilizar una canastilla plástica de fondo liso (véase la Figura 5). Las medidas externas son de 600 mm x 400 mm x 130 mm ó 500 mm x 300 mm x 150 mm (submúltiplos de las estibas de 1200 mm x 800 mm ó 1 200 mm x 1 000 mm). Si se empaca a granel se debe llenar la canastilla hasta 80 mm de altura como máximo y con una capacidad máxima de 6,5 Kg de fruta. Si se requiere dosificar el producto en la canastilla plástica, éste se debe empacar en unidades de 250 g a 450 g.



Figura 5. Empaque para el mercado interno

Para el mercado de exportación (véase la Figura 6), el producto se debe presentar dosificado en envases plásticos perforados en unidades de 250 g a 450 g. Las dimensiones externas de la base de los empaques deben ser 400 mm x 300 mm ó 500 mm x 300 mm (submúltiplos de las estibas de 1200 mm x 800 mm ó 1 200 mm x 1 000 mm).

## 5. ENSAYOS

### 5.1 DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO

Se mide el diámetro ecuatorial de cada fruto con un calibrador y el resultado se expresa en milímetros (mm).

### 5.2 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES TOTALES

Se determina por el método refractométrico y se expresa en grados Brix (°Bx). La lectura se debe corregir utilizando el porcentaje de ácido cítrico, mediante la siguiente ecuación:

$$S.S.T._{corr} = 0,194 \times A + S.S.T.$$

Donde:

- A = % Ácido cítrico
- S.S.T. = sólidos solubles totales en grados Brix

Si el refractómetro utilizado no realiza la corrección por temperatura, se debe corregir la lectura como se indica en el Anexo B.

### 5.3 DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE

Se determina por el método de titulación potenciométrica. Se expresa como porcentaje de ácido cítrico y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Ácido Cítrico} = \frac{V_1 \cdot N}{V_2} \times K \times 100$$

Donde:

- $V_1$  = volumen de NaOH consumido (ml)
- $V_2$  = volumen de la muestra (5 ml)
- K = peso equivalente del ácido cítrico (0,064 g/meq)
- N = normalidad del NaOH (0,1 meq/ml)

### 5.4 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MADUREZ

Se obtiene de la relación entre el valor mínimo de los sólidos solubles totales y el valor máximo de la acidez titulable. Se expresa como °Brix / % ácido cítrico.



Figura 6. Empaque para el mercado de exportación

## 6.2 ROTULADO

El rótulo debe llevar la siguiente información tanto para el mercado interno como para el externo:

- Identificación del productor, exportador o emparador (marca comercial, nombre, dirección o código)
- Nombre del producto: **UCHUVA** o **PHYSALIS**
- País de origen y región productora
- Características comerciales: categoría, calibre, peso neto y coloración en el momento del empaque
- Fecha de empaque
- Impresión con la simbología que indique el manejo adecuado del producto (véase la NTC 2479)

## 7. APÉNDICE

### 7.1 NORMAS QUE SE DEBEN CONSULTAR

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante la referencia dentro de este texto, constituyen la integridad de esta norma. En el momento de la publicación eran válidas las ediciones indicadas. Todas las normas están sujetas a actualización, los participantes, mediante acuerdos basados en esta norma, deben investigar la posibilidad de aplicar la última versión de las normas mencionadas a continuación.

NTC 756:1973, Frutas y Hortalizas. Toma de muestras.

NTC 2479:1988, Embalajes. Indicaciones gráficas para el manejo de artículos.

Anexo B

Corrección de la lectura de °Bx por temperatura, estandarizado a 20 °C.

°Bx	0	5	10	15	20
<b>Restar</b>					
10	0,50	0,54	0,58	0,61	0,64
11	0,46	0,49	0,53	0,55	0,58
12	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52
13	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46
14	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40
15	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34
16	0,22	0,24	0,25	0,26	0,27
17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21
18	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14
19	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
<b>Sumar</b>					
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
22	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15
23	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22
24	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30
25	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38
26	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45
27	0,41	0,50	0,52	0,53	0,54
28	0,56	0,57	0,60	0,61	0,62
29	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71
30	0,72	0,74	0,77	0,78	0,80

Anexo A (Informativo)

Ejemplo de aplicación de la tabla 5

Muestreo a nivel de huerto

Para el cultivo de uchuva varían las distancias de siembra que van desde 1 m x 1 m hasta 3 m x 3 m, generando diferentes densidades por unidad de área. Por ejemplo, si en 1 hectárea las plantas están a una distancia de 3 m x 2 m, entonces la densidad de siembra es de 1666 plantas, el tamaño de la muestra es el siguiente:

- Número total de plantas ..... 1666
- Plantas a cosechar ..... 32
- Recolectar de cada planta todos los frutos que cumplan con los criterios de cosecha manejados por el agricultor.

Muestreo de la fruta empacada

**A granel:** si el lote a evaluar tiene 500 cajas con un peso aproximado de 6,5 Kg cada una, el tamaño de la muestra es de 20 cajas escogidas al azar y debido a que cada caja contiene aproximadamente 1300 frutos, de cada una se toman 32 frutos, por lo tanto el total de la muestra para este lote será de 640 frutos.

**Dosificada:** si el lote a evaluar tiene 500 cajas, el procedimiento es el siguiente:

1. Se escogen al azar 20 cajas.
2. De cada caja se toman 5 canastillas (100 canastillas en total)
3. De cada canastilla se calibran 5 frutos.

**Anexo C (Informativo)**

La presente Norma Técnica Colombiana fue estructurada con base en los resultados obtenidos de la caracterización física y química de la uchuva, en las zonas representativas de producción, mediante el trabajo de investigación desarrollado por el Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ; dentro de los términos de referencia del convenio suscrito entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia para la ejecución del Proyecto de Normalización y Homologación Internacional de Frutas y Hortalizas para Colombia a nivel nacional.

Durante la realización del trabajo de investigación, se contó con la participación de los productores y comercializadores de Santa Rosa de Osos (Antioquia), Villa de Leyva (Boyacá) y Granada (Cundinamarca) y la colaboración de las firmas exportadoras C.I. Frutíferrez y Caribbean Exotic.

Cenicafé, Chinchiná, Caldas. Octubre de 1998.

# NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

# NTC 5166

2003-05-28

## FRUTAS FRESCAS. UCHUVA. ESPECIFICACIONES DEL EMPAQUE



E: FRESH FRUITS. CAPE GOOSEBERRY. PACKING  
SPECIFICATIONS

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: fruta; uchuva; empaque.

I.C.S.: 67.090.10

Elaborada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)  
Avenida 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6075555 - Fax: 2221435

Prohibida su reproducción

Edición 2004-01-30

## PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

**ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 5166 fue ratificada por el Consejo Directivo del 2003-05-28.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 39 Frutas, hortalizas y tubérculos frescos.

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES  
DE CAFÉ -CENICAFÉ-  
C.I. PREEEX S.A.

INDUSTRIAS ESTRA S.A.  
OCATI LTDA.  
SENA

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

AGROAMERICAN PRODUCTO Y EMPAQUE  
ANALDEX  
ASOHOFRUDDL  
BIOTEC  
CAJAS PLÁSTICAS  
CARULLA VIVERO S.A.  
CENPACK  
CORCHO Y ASOCIADOS  
COLSUBSIDIO  
CORPICOL  
CORPIFROM  
CORPOICA  
CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL  
CORPORACIÓN DE ABASTOS DE BOGOTÁ  
-CORABASTOS-  
EL TESORO FRUIT S.A.  
FRUTERA DEL PACÍFICO  
IAC COLOMBIA

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO  
-ICA-  
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE  
CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES  
-UDCA-  
KIWI LTDA.  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA  
Y TURISMO  
MORAS DE ORIENTE  
LA QUIEBRA  
OLÍMPICA  
PASIFLORA COLOMBIANA  
POSTOBÓN S.A.  
PRODUCTORA DE JUGOS S.A.  
PROEXPORT  
SMURFIT CARTÓN DE COLOMBIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**FRUTAS FRESCAS.  
UCHUVA. ESPECIFICACIONES DEL EMPAQUE**

## 1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el empaque utilizado para la recolección y la comercialización de la uchuva (*Physalis peruviana* L.), tanto para el mercado fresco (nacional o de exportación) como para la agroindustria.

## 2. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN

### 2.1 DEFINICIONES

#### 2.1.1

##### **empaque o embalaje**

recipiente destinado a contener temporalmente la uchuva durante su manipulación, transporte, almacenamiento y su presentación para la venta, con el fin de protegerla, identificarla y facilitar dichas operaciones. Para efectos de esta norma se asume que empaque es igual a embalaje.

#### 2.1.2

##### **paletización**

apilamiento o arreme sobre una superficie (paleta o estiba) de cierta cantidad de empaques de difícil manejo individual, pesados o voluminosos, que contienen el producto, con el fin de transportarlo al punto deseado con un mínimo esfuerzo y en una sola operación.

#### 2.1.3

##### **módulo de empaque (mínicontenedor)**

plano rectangular propuesto por la ISO<sup>1)</sup>, cuyas dimensiones del módulo básico son 600 mm por 400 mm. Sirve como referencia para la elaboración de empaques rectangulares resistentes de dimensiones mayores o menores.

#### 2.1.4

##### **empaque dosificado**

unidad de empaque para productos muy perecederos, utilizada para contener frutos pequeños. Su capacidad varía de 150 g a 500 g.

#### 2.1.5

##### **empaque primario**

es el que está en contacto directo con las frutas.

#### 2.1.6

##### **empaque secundario**

es el empaque múltiple que se utiliza para manejar varios empaques dosificados.

#### 2.1.7

##### **densidad básica**

es la relación entre el peso de la madera que se obtiene después de un proceso de secado al horno a  $103 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  (según la NTC 206) y el volumen de la madera verde (sin secar). Esta propiedad física clasifica a la madera como dura (pesada) o blanda (liviana).

#### 2.1.8

##### **madera seca al aire**

madera que ha alcanzado un contenido de humedad (12 %) en condiciones de secado natural (al aire), y que está en equilibrio con las condiciones atmosféricas del lugar.

## 2.2 CLASIFICACIÓN

### 2.2.1 Recipientes de cosecha

Estos deben cumplir los requisitos generales definidos en el numeral 3.1.1 y los requisitos específicos definidos en el numeral 3.2.1 (véase la Figura 1).



Figura 1. Recipiente de cosecha

### 2.2.2 Empaques de comercialización

Se clasifican de acuerdo al mercado de destino en:

<sup>1)</sup> International Organization for Standardization

2.2.2.1 Mercado nacional

2.2.2.1.1 Empaques primarios

Se utilizan para el mercado fresco o para la agroindustria. Deben cumplir con los requisitos generales definidos en el numeral 3.1.2 y los requisitos específicos definidos en el numeral 3.2. 2.

No dosificados: canastillas plásticas, cajas de madera y de cartón (véase la Figura 2).



Figura 2. Empaques no dosificados

Dosificados: empaques plásticos en unidades de 0,25 kg y de 0,50 kg (véase la Figura 3).



Figura 3. Empaques dosificados

2.2.2.1.2 Empaques secundarios

Empaques de plástico, cartón y madera que cumplan los requisitos generales definidos en numeral 3.1.2 y los requisitos específicos definidos en el numeral 3.2.2 (véase la Figura 4).



Figura 4. Empaques secundarios

2.2.2.2. Mercado de exportación

Los empaques primario y secundario, deben ser resistentes de cartón corrugado, madera o la combinación de ellos, siempre que cumplan con los requisitos generales definidos en el numeral 3.1.2 y los requisitos específicos definidos en el numeral 3.2.2 (véase la Figura 5).



Figura 5. Empaques para exportación.

3. REQUISITOS

Todos los recipientes o empaques utilizados para la uchuva deben cumplir con las siguientes características:

3.1 REQUISITOS GENERALES

3.1.1 Recipientes de cosecha

- Deben estar limpios (lavados y desinfectados) y secos antes de su uso.
- No haber estado en contacto con residuos de agroquímicos, ni sustancias tóxicas (combustibles o lubricantes).
- No deben presentar grietas o roturas que afecten la calidad del producto (magulladuras o heridas) y la resistencia del recipiente.
- Deben tener contornos redondeados sin rebabas ni aristas que puedan causar daño al producto.
- Deben tener paredes interiores lisas, sin aristas que maltraten el producto.

3.1.2. Empaques de comercialización

- Deben estar en buen estado (enteros, sin fracturas), para permitir la manipulación y el estibamiento del producto durante el transporte y almacenamiento.
- El diseño debe permitir una adecuada ventilación del producto.
- Deben estar contruidos en material resistente a los impactos y a las vibraciones que ocurren durante el transporte.

- Deben estar contruidos con materiales inertes, inocuos y que no afecten al medio ambiente.
- Deben estar libres de cualquier material extraño, ajeno al producto o al material de construcción del empaque.
- Utilizar empaques dosificados nuevos.
- Los empaques fabricados en plástico deben estar limpios (lavados y desinfectados) y secos antes de su uso.
- Los empaques de plástico y cartón deben tener el fondo y las superficies de contacto lisas. Los costados de las canastillas plásticas no podrán estar perforados en forma de malla.
- Los empaques secundarios de plástico pueden reutilizarse en la comercialización de este producto.
- Los empaques de madera deben limpiarse para eliminar los residuos de fabricación.
- La madera utilizada en la fabricación de empaques debe ser blanda (blanca), no transferir olores y sabores extraños al producto y provenir de plantaciones comerciales.
- Los empaques de madera no deben tener astillas, ni puntillas que dañen el producto.
- Las tabillas de la base de los empaques de madera deben estar separadas máximo 5 mm. Se recomienda colocar sobre ellos una capa amortiguadora de cartón o de papel.
- Utilizar empaques de cartón y de madera nuevos.
- Los empaques de cartón deben construirse utilizando impermeabilizantes (retardantes de humedad), cuya proporción contenga resistencia en condiciones de almacenamiento (temperatura y humedad relativa).

NOTA 1 La uchuva empaquetada con capacho se protege de golpes y rozamientos, además, se prolonga el tiempo de vida comercial.

NOTA 2 La fruta destinada al empaque de comercialización debe ser homogénea en categoría y color de acuerdo con lo establecido en la NTC 4590.

## 3.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS

### 3.2.1 Recipientes de cosecha

Las características de fabricación de los recipientes son las siguientes:

- Material plástico: polietileno de alta densidad o polipropileno recomendado para el manejo de alimentos.
- Independiente de la forma, debe tener una altura máxima de 250 mm y la capacidad no debe exceder a 8 kg.

NOTA En caso de utilizar directamente en el cultivo el empaque de comercialización, éstos deben cumplir los requisitos del numeral 3.2.2.1.

### 3.2.2 Empaques de comercialización

El material de fabricación de los empaques para la uchuva destinados para el mercado nacional como de exportación, debe cumplir con los requisitos especificados en la Tabla 1.

Tabla 1. Especificaciones de los materiales

Material	Especificaciones	
Cartón*	La resistencia mínima a la compresión vertical (RCV) de la caja utilizada para el mercado nacional es de 620 kg/m <sup>2</sup> y la usada para el mercado de exportación es de 720 kg/m <sup>2</sup> o 790 kg/m <sup>2</sup> .	
Madera*	Utilizar madera de las siguientes especies: Aliso ócreo o Chaquiro ( <i>Alnus jufillensis</i> H.B.K.) Ciprés o pino común ( <i>Cupressus lusitanica</i> Mill) Chingalé o cedro blanco ( <i>Jaracanda copala</i> Aubl) Nogal cafetero o Nogal canalero ( <i>Cordia allodora</i> ) Eucalipto salina ( <i>Eucalyptus saligna</i> Smith) Pino cedrillo ( <i>Tapirira guianensis</i> Aublet) Pino pátula ( <i>Pinus patula</i> Schlicht et Cham) Densidad básica entre 0,3 g/cm <sup>3</sup> y 0,45 g/cm <sup>3</sup> Madera seca al aire, con contenido de humedad inferior al 12 %.	
Plástico	Cubeta dosificada (empaque primario)	Polipropileno PP Tereftalato de polietileno PET
	Canastilla*	Polietileno de alta densidad
* Empaque primario y secundario.		
NOTA Las especificaciones del cartón corrugado se definen según la NTC 452.		

Las medidas de la base de los empaques deben ser submúltiplos de las estibas de 1 200 mm x 800 mm y 1 200 mm x 1 000 mm.

#### 3.2.2.1 Mercado nacional

El empaque para la comercialización en fresco o para la agroindustria de la uchuva, debe cumplir con los siguientes requisitos:

##### 3.2.2.1.1 Uchuva con capacho

###### 3.2.2.1.1.1 Empaque no dosificado

- Independiente del calibre y del estado de madurez, la altura debe ser igual o inferior a 250 mm.
- La capacidad máxima es de 8 kg.

###### 3.2.2.1.1.2 Empaque dosificado: capacidad máxima 0,2 kg.

## NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5166

## 3.2.2.1.2 Uchuva sin capacho

## 3.2.2.1.2.1 Empaque no dosificado

- Independiente del calibre y del estado de madurez, la altura del empaque debe ser igual o inferior a 100 mm.
- La capacidad máxima es de 10 kg.

## 3.2.2.1.2.2 Empaque dosificado

- La capacidad máxima 0,5 kg.

## 3.2.2.2 Mercado de exportación

El producto se debe presentar en empaques dosificados, de plástico y perforados. Las especificaciones del embalaje pueden variar según lo acordado con el comprador del país de destino, siempre y cuando se tengan en cuenta los requisitos definidos en la Tabla 1 y en el numeral 3.2.2.1.

## 4. PALETIZACIÓN

Las estibas o paletas pueden ser plásticas, de madera, de cartón corrugado o prensado, dependiendo del medio de transporte utilizado (véase la Figura 6).

Las dimensiones de las estibas son:

- Estiba o paleta europea para el transporte aéreo, 1 200 mm x 800 mm.
- Estiba o paleta europea para el transporte marítimo, 1 200 mm x 1 000 mm.

Las estibas o paletas deben tener, preferiblemente, cuatro (4) entradas para las uñas del montacargas, patines de 70 mm de altura mínima y una separación máxima de 50 mm entre las diferentes secciones de madera de la plataforma.

La altura del apilamiento o arrume debe garantizar la adecuada circulación del aire (máxima de 2 050 mm para el transporte marítimo y de 2 500 mm para el transporte aéreo).

Para el mercado de exportación las cajas se apilan en columnas con protección de esquineros de cartón. Se pueden envolver en películas plásticas perforadas (de un material permitido en el país de destino), que preferiblemente estarán impresas con el nombre de la empresa y el símbolo de identificación del plástico utilizado. Estas se sujetarán con zunchos de polipropileno que, preferiblemente, lleven escrito el nombre de la empresa y el símbolo de identificación del plástico utilizado.



a)



b)

Figura 6. Estibas o paletas

Se recomienda el uso de minicontenedores para empaquetar la uchuva (véase la Figura 7). Estos pueden contener de 5 bandejas a 6 bandejas. Si se utiliza este sistema debe tenerse en cuenta que las medidas de 600 mm x 400 mm de base corresponden al exterior del minicontenedor.



Figura 7. Minicontenedor de empaques de uchuva

## 5. ROTULADO

Para la identificación o el marcado pueden emplearse papel o sellos con las especificaciones comerciales, siempre y cuando la impresión o los sellos estén fabricados con tintas o pegantes no tóxicos.

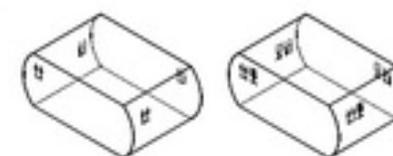
Cada empaque deberá llevar la siguiente información con caracteres visibles:

- Identificación de productor, exportador o empaquetador o ambos (nombre y dirección).
- Naturaleza del producto: "Uchuva o Physalis".
- Origen del producto y región productora.
- Características comerciales:
  - Fecha de empaque.
  - Categoría.
  - Peso neto en el momento de empaquetar.
  - Coloración en el momento de empaquetar.
- Identificación del exportador o distribuidor (nombre y dirección).
- Certificado de sanidad.

- Impresión de la simbología que indique el manejo adecuado del producto (véase la Figura 8), de acuerdo con lo indicado en la NTC 2479.



Este lado arriba



Ejemplo de presentación



Limitación de apilamiento



Sujetar aquí



Limitaciones de temperatura

Figura 8. Ejemplos de la información impresa que deben llevar los empaques

## 6. APÉNDICE

### 6.1 REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento normativo referenciado (incluida cualquier corrección).

NTC 206:1992, Maderas. Determinación del contenido de humedad para ensayos físicos y mecánicos.

NTC 452:1999, Cajas de cartón corrugado. Especificaciones.

NTC 512-1:2002, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 1: Norma general.

NTC 2479:1988, Embalajes. Indicaciones gráficas para el manejo de artículos.

NTC 3832:1995, Estibas planas de propósito general para el transporte de mercancías. Requisitos fitosanitarios para las estibas de madera.

NTC 4580:1999, Frutas Frescas. Uchuva. Especificaciones.

NTC-ISO 6780:1995, Estibas planas de propósitos generales para el transporte de mercancías. Principales dimensiones y tolerancias.

**ANEXO A**  
(Informativo)

El anteproyecto de norma para el empaque de uchuva, presentado por el Centro Nacional de Investigaciones de Café -CENICAFÉ-, está respaldado por los resultados de la investigación que permitió la Caracterización y el Diseño de los sistemas de empaque utilizados en Colombia para la uchuva, en las zonas representativas de producción. La estructuración de este documento, se realizó de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - IDONTEC-.

Este trabajo se llevó a cabo dentro de los términos de referencia del convenio suscrito entre el Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA- (Grupo de Competitividad) y la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia para la ejecución del Proyecto denominado "Diseño y Normalización del Empaque y Embalaje para Pitahaya Amarilla y Uchuva".

El grupo ejecutor de este proyecto está compuesto por:

- María Cristina Chaparro C. Tec. Alimentos, Química.
- Claudia Rocío Gómez P. Tec. Química Industrial.
- Gloria Esperanza Aristizábal V. Bióloga M. Sc.
- Alda Esther Pefuela M. Ingeniera de Alimentos.
- Juan Mauricio Rojas A. Ingeniero de Alimentos.
- Arthemo López Ríos. Ingeniero Agrónomo.
- Juliana Marcela Naranjo M. Química.

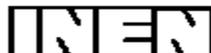
Durante la realización del trabajo de investigación, se contó con la participación de:

- Productores y comercializadores de Silvanía y Granada (Cundinamarca), Santa Rosa de Osos y El Peñol (Antioquia) y Arcabuco y Villa de Leyva (Boyacá).
- Instructores poscosecha de la regional del SENA del departamento de Cundinamarca.
- Empresas exportadoras: Frutíferez S.A. y Caribbean Exóticos.

Las fotografías utilizadas en el presente documento son propiedad del archivo fotográfico de CENICAFÉ y el SENA.

Edición, fotografía y diseño: Sección de Divulgación y Transferencia, CENICAFÉ.

CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas. Noviembre de 2002.



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2 485:2009**

---

---

## **FRUTAS FRESCAS. UVILLA. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

FRESH FRUIT. CAPE GOOSEBERRY. REQUIREMENTS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, frutas, fruta fresca, uvilla, requisitos.

AL 02.03-469

CDU: 634.10

CIIU: 1110

ICS: 67.080.01

**Norma Técnica  
Ecuatoriana  
Voluntaria**

**FRUTAS FRESCAS.  
UVILLA.  
REQUISITOS.**

**NTE INEN  
2 485:2009  
2009-03**

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E8-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

## 1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la uvilla destinada para consumo en estado fresco acondicionada y/o envasada para su comercialización dentro del territorio ecuatoriano.

## 2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a la uvilla *Physalis peruviana* (L.), de la familia *Solanaceae*.

## 3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1 751 y las que a continuación se detallan:

3.1.1 *Uvilla Physalis peruviana* (L.), de la familia *Solanaceae*. La fruta es redonda - ovoide, del tamaño de una uva grande, con piel lisa, cerácea, brillante y de color amarillo – dorado – naranja; o verde según la variedad. Su carne es jugosa con semillas amarillas pequeñas y suaves que pueden comerse. Cuando la flor cae el cáliz se expande, formando una especie de capuchón o vejiga muy fina que recubre a la fruta. Cuando la fruta está madura, es dulce con un ligero sabor ácido.



3.1.2 *Capuchón o cáliz acrescente*. Es el conjunto de hojas o sépalos unidas en sus bordes que encierran al fruto y lo protegen de agentes externos

3.1.3 *Fruta fuera de norma*. Es aquella fruta que no cumple con los requisitos establecidos en esta norma.

## 4. CLASIFICACIÓN

4.1 Independiente del calibre, la clasificación de la uvilla admite tres grados que se definen a continuación:

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, frutas, fruta fresca, uvilla, requisitos.

**4.1.1 Grado extra.** Las uvillas de este grado deben cumplir los requisitos generales definidos en el numeral 6.1. Su forma y color deben ser característicos de la variedad. No deben tener defectos que demeriten la calidad del fruto. El capuchón debe estar libre de hongos, se acepta manchas superficiales ocasionadas por la humedad y/o hongos hasta un 5 % del área total.

**4.1.2 Grado I.** Las uvillas de este grado deben cumplir con los requisitos generales definidos en 6.1 y poseer el color y las formas características, se aceptan los siguientes defectos, siempre que éstos no afecten a la pulpa.

- defectos leves de la forma;
- defectos leves en la coloración;
- defectos leves de la piel.

El capuchón debe estar libre de hongos, se acepta manchas superficiales ocasionadas por la humedad y/o hongos hasta un 10 % del área total.

**4.1.3 Grado II.** Este grado comprende las uvillas que no pueden clasificarse en los grados anteriores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados en 6.1. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando las uvillas conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación, aspecto general y presentación:

- defectos de la forma;
- defectos de la coloración;
- defectos de la piel;
- pequeñas grietas cicatrizadas que no representen más del 5% de la superficie total del fruto.

En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto. El capuchón debe estar libre de hongos, puede presentar manchas superficiales ocasionadas por la humedad y/o hongos hasta un 20 % del área total.

**4.2 Calibre.** El calibre se determina por el diámetro en mm de la sección ecuatorial de la fruta y la masa expresada en g, la correlación entre calibre, diámetro y masa es la siguiente:

**TABLA 1. Calibres de la uvilla**

Calibre	Diámetro ecuatorial, mm (ver 8.1.2)	Masa promedio, g (ver 8.1.3)	
		Con capuchón	sin capuchón
Grande	> 22	> 3,0	> 2,8
Mediana	18 – 22	3,0 - 2,0	2,8 – 1,8
Pequeña	< 18	< 2,0	< 1,8

**4.3 Tolerancias.** Se admiten tolerancias de calidad y calibre en cada unidad de empaque para los productos que no cumplan los requisitos del grado indicado.

#### **4.3.1 Tolerancias de calidad**

**4.3.1.1 Grado extra.** Se admite hasta el 5 % en número o en masa de las uvillas con capuchón o sin él, que no correspondan a los requisitos de este grado.

**4.3.1.2 Grado I.** Se admite hasta el 10 % en número o en masa de las uvillas con capuchón o sin él, que no correspondan a los requisitos de este grado.

(Continúa)

**4.3.1.3 Grado II.** El 10%, en número o en masa de las uvillas con capuchón o sin él, que no satisfagan los requisitos de este grado, ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por magulladuras graves, descomposición o cualquier otro tipo de deterioro que no sean aptos para el consumo. En este grado podrá aceptarse como máximo un 20%, en número o en masa, de los productos con grietas pequeñas que no abarque una superficie superior al 5%.

**4.3.2 Tolerancias de calibre.** Para todos los grados se acepta hasta el 10% en número o en masa de frutos, que corresponda al calibre inmediatamente inferior o superior, al señalado en el empaque.

## 5. DISPOSICIONES GENERALES

**5.1** Los frutos destinados a la comercialización, deben cumplir con los grados y calibres considerados anteriormente, deben estar bien formados, pulpa carnosa y de color típico. El producto no debe tener heridas, pudriciones y daños causados por insectos.

**5.2** El proveedor debe garantizar que la muestra inspeccionada cumpla con el grado y calibre declarado en el rótulo o etiqueta del envase o embalaje.

## 6. REQUISITOS

### 6.1 Requisitos generales

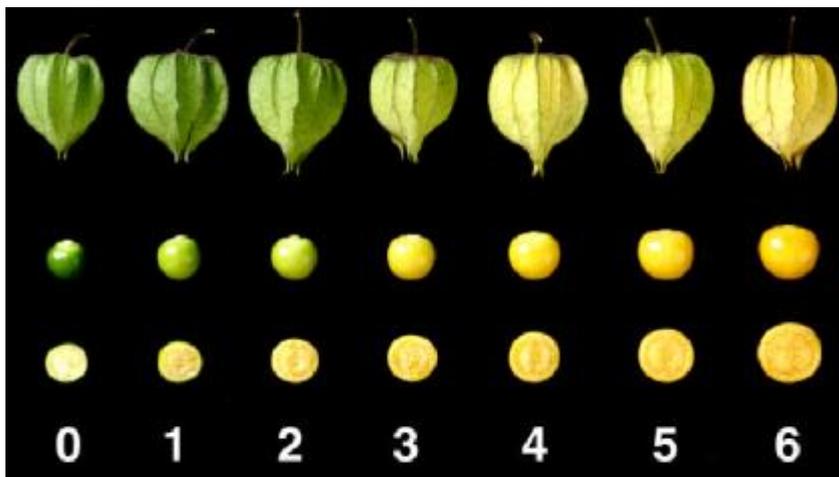
**6.1.1** Todos los grados de uvilla deben estar sujetos a los requisitos y tolerancias permitidas en esta norma. Además, deben tener las siguientes características físicas:

- enteras, con o sin capuchón;
- sanas, y exentas de podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptas para el consumo;
- limpias y exentas de cualquier materia extraña visible;
- exentas de plagas que afecten al aspecto general del producto;
- exentas de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- exentas de cualquier olor y/o sabor extraños;
- ser de consistencia firme;
- tener un aspecto fresco;
- tener una piel suave y brillante.
- si el capuchón está presente, el pedúnculo no debe superar los 25 mm de longitud.

**6.1.2** La madurez de las uvillas puede evaluarse visualmente según su coloración externa, que varía de verde a naranja a medida que madura el fruto. Su condición puede confirmarse determinando el contenido total de sólidos solubles. La variación en la coloración del capuchón no indica la madurez del fruto.

(Continúa)

**6.1.2.1** La escala de color de la uvilla para determinar su madurez es la que se indica a continuación



FUENTE CENICAFE

**TABLA 2. Requisitos físico químicos de las uvillas de acuerdo con su estado de madurez**

	Madurez de consumo		METODO DE ENSAYO
	Min	Max	
<b>Acidez titulable % (ácido cítrico)</b>	-	2,50	NTE INEN 381
<b>Sólidos solubles totales, °Brix</b>	10,0		NTE INEN 380

**6.1.3** Los residuos de plaguicidas no deben exceder los límites máximos establecidos en el Codex Alimentarius

## **6.2 Requisitos complementarios**

**6.2.1** Las uvillas deben recolectarse con pedúnculo, cuando alcancen su madurez de consumo.

**6.2.2** El desarrollo y condición de las uvillas deben ser tales que les permitan:

- a) Soportar el transporte y la manipulación, y
- b) Llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

**6.2.3** Para su comercialización se debe tener en cuenta que el fruto no es climatérico.

**6.2.4** El producto puede comercializarse con o sin capuchón

**6.2.5** Condiciones de almacenamiento

**6.2.5.1** Para evitar daños al fruto no debe exponerse al sol.

**6.2.5.2** Las áreas de transporte y almacenamiento deben mantenerse frescas y ventiladas

**6.2.6** La comercialización de este producto debe sujetarse con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

(Continúa)

## 7. INSPECCIÓN

**7.1 Muestreo.** El muestreo de las uvillas se realizará de acuerdo con la NTE INEN 1 750.

**7.2 Aceptación y rechazo.** Si la muestra inspeccionada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en esta norma, se considera rechazada. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tal fin. Cualquier resultado no satisfactorio, en este segundo caso, será motivo para considerar el lote como fuera de norma, y se debe rechazar el lote quedando su comercialización sujeta al acuerdo de las partes interesadas.

## 8. MÉTODO DE ENSAYO

### 8.1 Determinación del calibre

**8.1.1 *Diámetro ecuatorial.*** Medir el diámetro de la sección ecuatorial del fruto con un calibrador y el resultado expresar en milímetros (mm).

**8.1.2 *Masa.*** La masa de las uvillas determinar mediante el uso de una balanza con sensibilidad de gramos.

## 9. EMBALAJE

**9.1** El contenido de cada unidad de empaque debe ser homogéneo y estar compuesto únicamente por frutos de la misma variedad, grado, color y calibre. La parte visible del contenido del empaque debe ser representativa del conjunto.

**9.2** Los envases deben estar limpios y compuestos por materiales que no causen alteraciones al producto, así por ejemplo en cajas de madera, cartón corrugado o de otro material adecuado que reúna las condiciones de higiene, limpieza, ventilación y resistencia a la humedad, manipulación y transporte, de modo que garantice una adecuada conservación del producto.

**9.3** Las características del embalaje de madera se encuentran establecidas en la NTE INEN 1 735.

## 10. ROTULADO

**10.1** Los envases deben llevar etiquetas o impresiones con caracteres legibles e indelebles redactados en español (sin perjuicio de que además se expresen en otro idioma) y colocadas en tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte, debiendo contener la información mínima siguiente:

- a) Identificación del productor, empacador y/o distribuidor (marca comercial, nombre, dirección o código).
- b) Nombre del producto: UVILLA .
- c) País de origen y región productora.
- d) Características comerciales: grado, calibre, contenido neto expresado en unidades del Sistema Internacional.
- e) Fecha de empaque.
- f) Impresión con la simbología que indique el manejo adecuado del producto, ver NTE INEN 2 058.

**10.2** Si se usan impresiones litográficas, éstas no deben estar en contacto con el producto.

(Continúa)

## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 380	<i>Conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles. Método refractométrico</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 381	<i>Conservas vegetales. Determinación de la acidez titulable. Método potenciométrico de referencia</i>
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 735	<i>Embalajes de madera para frutas y hortalizas. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 750	<i>Hortalizas y frutas frescas. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 751	<i>Frutas frescas. Definiciones y clasificación.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 058	<i>Embalajes. Símbolos gráficos para la manipulación de mercancías.</i>
CODEX ALIMENTARIO CAC/MRL 1-2001	<i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas</i>
2007-76 Ley del Sistema de la Calidad Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22	

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Colombiana NTC 4 580. Frutas frescas. Uchuva. Especificaciones. Instituto Colombiano de normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Santafé de Bogotá. Colombia. 1999.

Programa Conjunto FAO/OMS NORMA DEL CODEX PARA LA UCHUVA CODEX STAN 226-2001, EMD. 1-2005.

Convenio MAG / IICA Subprograma de Cooperación Técnica (Préstamos BID / MAG 831/OC y 832/OC – EC) Identificación de mercados y tecnología para productos agrícolas tradicionales de exportación. Uvilla. Quito, Ecuador Mayo 2001

Ingeniero Dennis Brito, *Agroexportación de productos no tradicionales. Producción de uvilla para exportación.* Quito julio 2002.

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

**Documento:** TÍTULO: FRUTAS FRESCAS. UVILLA. REQUISITOS. Código:  
NTE INEN 2 485 AL 02.03-469

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio: 2008-03	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior del Directorio Oficialización con el Carácter de por Resolución No. de publicado en el Registro Oficial No. de  Fecha de iniciación del estudio:
---	--

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico: **Frutas y hortalizas frescas**

Fecha de iniciación: 2008-04-17

Fecha de aprobación: 2008-05-15

Integrantes del Subcomité Técnico:

### NOMBRES:

### INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Ing. Franklin Hernández (Presidente)  
Ing. César Mayorga  
  
Ing. Mándala Lema  
  
Ing. José Sánchez  
Ing. Susana Velásquez  
  
Ing. Galo Sandoval  
Ing. Ricardo Silva  
Ing. Evelin Andrade  
Ing. Andrea Pantoja  
Ing. Federico Rosero  
Ing. Ulbio Sotomayor  
Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
SUBSECRETARIA DE FOMENTO  
AGROPRODUCTIVO MAG  
MERCADO DE PRODUCTOS "SAN PEDRO DE  
RIOBAMBA" EMMPA  
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR  
DECAB – ESCUELA POLITÉCNICA  
NACIONAL  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO-FCIAL  
SESA  
SESA  
SESA  
ESPOCH  
SENACYT  
INEN – REGIONAL CHIMBORAZO

Otros trámites:

El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2008-10-31

Oficializada como: Voluntaria  
Registro Oficial No. 539 de 2009-03-03

Por Resolución No. 129-2008 de 2009-01-27

---

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815  
Dirección General: [E-Mail:direccion@inen.gov.ec](mailto:direccion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Normalización: [E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec](mailto:normalizacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Certificación: [E-Mail:certificacion@inen.gov.ec](mailto:certificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Verificación: [E-Mail:verificacion@inen.gov.ec](mailto:verificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: [E-Mail:inencati@inen.gov.ec](mailto:inencati@inen.gov.ec)  
Regional Guayas: [E-Mail:inenguayas@inen.gov.ec](mailto:inenguayas@inen.gov.ec)  
Regional Azuay: [E-Mail:inencuenca@inen.gov.ec](mailto:inencuenca@inen.gov.ec)  
Regional Chimborazo: [E-Mail:inenriobamba@inen.gov.ec](mailto:inenriobamba@inen.gov.ec)  
URL:[www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec)