



INTE A99:2020

Palma Aceitera. Clasificación de la fruta de palma aceitera. Requisitos.

Correspondencia: Esta norma nacional no corresponde con ninguna norma internacional, por no existir alguna, en el momento de su desarrollo.

Miembros de



Fecha: 2020-11-16
Primera Edición
Secretaría: INTECO
Editada e impresa por ©INTECO
Derechos reservados
ICS 65.020.20

| CONTENIDO | PÁGINA |
|--|---------------|
| PRÓLOGO | 3 |
| 0 INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN | 5 |
| 2 NORMAS DE REFERENCIA | 5 |
| 3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES | 5 |
| 4 MUESTREO | 8 |
| 5 CLASIFICACIÓN DE LA FRUTA DE LA PALMA ACEITERA | 9 |
| 6 CORRESPONDENCIA | 18 |
| ANEXO A (INFORMATIVO) | 19 |
| ANEXO B (INFORMATIVO) | 21 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 23 |

PRÓLOGO

El Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, INTECO, es el Ente Nacional de Normalización, según la Ley N° 8279 del año 2002. Organización de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es “desarrollar la normalización del país con el soporte de los servicios de evaluación de la conformidad y productos relacionados a nivel nacional e internacional, con un equipo humano competente, con credibilidad e independencia”. 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 periodo de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

Esta norma ha sido desarrollada en cumplimiento de los requisitos de nivel 1 y nivel 2 del Standards Council of Canada (SCC).

Esta norma INTE A99:2020 fue aprobada por INTECO en la fecha del 2020-11-16.

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 mencionan las organizaciones que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico CTN 02 SC 04, Palma Aceitera.

| Participante | Organización |
|---|----------------------------------|
| Erick Jara Melina Flores | MEIC |
| Alonso Acuña Joaquin Torres | MAG |
| Alfredo Villavicencio Amancio Alvarado Raymundo Sánchez Marilyn Castro | PALMA TICA |
| Ronald Alvarez Luis Fernando Rojas | FECOPALMA |
| Ronulfo Prendas Jim Fernandez Olivier Vargas | COOPEAGROPAL |
| Carlos Rojas | ASOC DE PALMICULTORES DEL CARIBE |
| Wilson Picado | ASOC DE PAMICULOTRES DEL SUR |

0 INTRODUCCIÓN

La Industria y productores no han convenido o actualizado juntos la forma de clasificar; y siendo que estos son contratos que deberían gozar de bilateralidad, y común acuerdo en algo tan trascendental como lo es calificar la calidad de la fruta; por cuanto este ejercicio define un gran porcentaje de capacidad de extracción para la industria; y de utilidad para el productor; y mientras no haya un “modo” (reglas claras establecidas y conocidas”; podría no percibirse como transparente u objetivo el método usado.

Además; se debe establecer la objetividad de la herramienta del calificador entregándole para que del modo más científico y verificable posible se realice su tarea.

Por ello es necesaria esta norma; a fin de tener la herramienta que brinde objetividad, transparencia, bilateralidad, e impugnabilidad fundada, en el comercio de la fruta de palma; con miras a un valor de calidad siempre justo y aceptable por ambas partes.

Palma Aceitera. Clasificación de la fruta. Requisitos.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos mínimos a considerar para la clasificación de la fruta de palma aceitera. Esta norma tiene el objetivo de establecer criterios de calidad para someter la fruta fresca de los productores de forma clara, medible, transparente e impugnabile.

Esta norma abarca especificaciones a considerar en:

- a) muestreo;
- b) recepción de la fruta entre otras generalidades a considerar;
- c) criterios de calidad para la clasificación de la fruta;
- d) cálculo de frutas castigas;
- e) modo de expresión y revisión de la no conformidad.

2 NORMAS DE REFERENCIA

No hay normas de referencia.

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de este documento, se aplican los siguientes términos y definiciones:

3.1 coyol

fruto suelto e individual, parte del racimo de la palma aceitera de forma esférica, con pulpa amarillenta y dulce.

Nota 1. El coyol se desprende de forma natural debido a su madurez fisiológica o de forma mecánica.

Nota 2. Cuando el coyol no es sano, se puede desprender por razones de enfermedad antes de su madurez.

3.2 chequeador de fruta

persona encargada de clasificar la fruta acorde al procedimiento del comprador.

3.3 comprador

persona física y/o jurídica que recibe la fruta en carácter de compra

Nota 1. Un comprador puede ser: una cooperativa, un intermediario, una industria extractora de aceite de palma, entre otros.

3.4 corona

parte superior de la fruta.

3.5 estado de la fruta

condiciones, características y atributos de la fruta de palma que permite su clasificación.

3.6 factor combinado

porcentaje de la suma de frutas clasificadas, con respecto a la muestra de la fruta.

3.7 fruta/racimo

racimo de la palma aceitera, que está conformado por coyoles y pinzotes.

Nota. El racimo también es considerado como el conjunto de coyoles sostenidos por un mismo tallo.

3.8 fruta madura

racimo de color externo de rojizo a naranja intenso, óptimo de madurez, apto para la cosecha, con desprendimiento y presenta textura suave en los coyoles.

Nota. Existen variedades de fruta madura: como la amazonia y virescens (color naranja), zonal (se madura solo de un lado), apical (se madura solo en la corona).

3.9 fruta pasada

racimo de color café opaco a negruzco, que a iniciado el proceso de descomposición, con exceso de desprendimiento de granos, mayor a un 75%, acompañado de pinzote blanco y color café.

Nota. La fruta pasada puede tener un olor fétido y su textura es más suave que la fruta madura y más liviana.

3.10 fruta sobre madura

racimo con exceso de desprendimiento natural de coyol de que presenta al menos un desprendimiento entre el 50% y el 75% y presenta el pinzote en buen estado.

3.11 fruta verde

racimo de color negro, verde o morado, brillante y sin desprendimiento.

Nota 1. La fruta verde normalmente es compacta.

Nota 2. La fruta del tipo virescens es de color amarillo en este estado

3.12 fruta apical

racimo que este maduro o sobre maduro en la corona y aún verde en la base

3.13 fruta zonal

racimo que se encuentra más maduro en un sector lateral, evidenciando una no uniformidad de madurez.

3.14 hombro

línea de la altura de la corona.

3.15 materia extraña

componentes orgánicos e inorgánicos que no sean fruto de palma, por ejemplo: piedras, polvo, semillas, tallos, plásticos, metales, entre otros.

3.16 muestra (n)

subconjunto de una población compuesto por una o más unidades/elementos seleccionados por distintos medios

3.17 muestra de coyol

porción representativa y aleatoria de la carga total del coyol que va a ser clasificada.

Nota. Normalmente es granel o en sacos.

3.18 muestreo

método estadístico que se basa en la extracción de una única muestra en forma aleatoria y representativa de una población, para una característica seleccionada, con el fin de inferir los resultados de esta población.

3.19 palma aceitera; palma africana

planta tropical oleaginosa propia de climas cálidos, cuyo su nombre científico es *Elaeis guineensis* Jacq, utilizada para la producción de aceite vegetal y sus derivados.

3.20 patio

lugar abierto de descarga de fruta de palma en un punto fijo.

3.21 pesaje

proceso para determinar el peso de la fruta.

3.22 pinzote largo

pedúnculo que sobrepasa los “hombros” de la fruta.

3.23 pedúnculo

tronco de la fruta.

3.24 población

totalidad de los elementos tomados en consideración.

[Fuente: INTE/ISO 3534-1]

3.25 productor

persona física o jurídica que cultiva y/o explota la palma aceitera

3.26 selección de la fruta

proceso de cosecha que se realiza para clasificar la fruta según criterios de calidad.

3.27 tolva

recipiente de una capacidad establecida donde se deposita desde la rampa la fruta temporal y posteriormente se vierte para trasladarla a los procesos siguientes

4 MUESTREO

4.1 Muestreo de frutas

El proceso de muestreo inicia cuando se descarga la fruta en racimos el cual se puede realizar: en patio, carretas o tolvas de descargue, esto según los funcionarios de la planta.

Se debe realizar un muestreo para la clasificación de la fruta de la palma aceitera y este muestreo debe ser acorde la tabla 1.

Tabla 1. Muestreo de frutas/racimos para evaluación de calidad.

| Rango de Frutas/racimos Entregados | | Muestra Mínima Recomendada |
|---|-------|----------------------------|
| De | Hasta | |
| 1 | 34 | Todos |
| 35 | 80 | 35 |
| 81 | 150 | 65 |
| 151 | 250 | 75 |
| 251 | 350 | 85 |
| 351 | 550 | 90 |
| 551 | 800 | 95 |
| 801 | 1000 | 100 |
| 1001 | 1200 | 105 |
| 1201 | 1500 | 110 |
| 1501 | Más | 115 |
| Nota. Ver Anexo B para más detalles. | | |

4.2 Proceso de muestreo

Para el proceso de muestreo se debe tomar en cuenta el método de descarga del centro de entrega de fruta (recibidor/planta) acorde a los siguientes apartados o una evaluación en la superficie del camión (recepción) según lo determine el chequeador.

4.2.1 Sistema hidráulico: Recibidor de rampa con tolva o góndola

Al vaciarse la fruta desde un vehículo en la rampa a la tolva, cuando esta se llena o bien se vacía toda la carga en tolvas; se debe evaluar solo las frutas/racimos que están completos sobre la superficie de lo presente en la tolva. No se debe evaluar menos de lo que la tabla de rangos de muestra establece en referencia a la carga total.

Se deben hacer muestras hasta de dos tolvas, en forma aleatoria si son más de dos tolvas con fruta.

Si son 3 o más tolvas; previo a clasificar, el chequeador le debe indicar (escogencia aleatoria) al productor o encargado de la carga cuales tolvas va a clasificar. Si en una tolva se completa el mínimo de muestra de la tabla y hay más frutas/racimos sobre la superficie, se deben contabilizar todos los frutas/racimos de la superficie de esa tolva hasta completar la muestra según la tabla 1 y así se le indica al productor o encargado de la carga, con la finalidad de evitar discusión de cual parte de la superficie de la tolva se toma de muestra, en este caso se debe registrar en boleta de clasificación la totalidad de los frutas/racimos vistos necesarios en la superficie de la última tolva a clasificar acorde a la muestra.

4.2.2 Sistema manual: Recibidor en patio o carreta

Cuando se vacía la fruta directo a patio, carreta o tolva, debe ser facultativo del chequeador hacer el muestreo. El productor o encargado de la fruta inicia la descarga a patio, carreta o tolva; en el proceso el chequeador le debe indicar cuando va a comenzar a contar y clasificar la muestra; y le debe indicar si va a ser la muestra dividida en dos o una sola. Si decide que la muestra será dividida, le debe indicar de previo de donde se tomaron las muestras. La muestra debe ser contando las frutas/racimos que se van vaciando hasta completar la cantidad de muestra que indica la tabla de rangos de muestras. Si ya la carga está vaciada toda en patio o carreta, la muestra debe ser tomada sobre las frutas/racimos que están descubiertos en la superficie de la carga vaciada; y si faltan, se podrá mover frutas/racimos para descubrir los frutas/racimos necesarios.

Se debe clasificar la fruta a la vista de los presentes interesados, posteriormente la fruta ya clasificada, podrá ser movida.

5 CLASIFICACIÓN DE LA FRUTA DE LA PALMA ACEITERA

5.1 Generalidades

El proceso para clasificar la fruta fresca según criterios de calidad inicia post-cosecha, con la llegada del camión o vehículo que transporta la fruta a las instalaciones de la planta.

En el recibimiento de la fruta, se debe reportar y documentar:

- a) sacos de coyol de la respectiva carga total de fruta;
- b) origen de la carga;
- c) cantidad de frutas/racimos;
- d) placa y chofer del vehículo;
- e) tipo de la fruta (fuente de material genético);
- f) identificación del productor.

Posteriormente se debe realizar el pesaje del camión (Peso Bruto), en la romana y se debe registrar.

La descarga del camión se debe realizar en el siguiente orden: Pesa inicial, descarga de coyol se realiza la segunda pesa del camión para determinar el peso neto del coyol entregado, segunda pesa y luego frutas/racimos y pesa final.

Se debe asegurar que el camión no traiga agua o presente contaminación con materia extraña, química o biológica

En la descarga del camión se debe verificar que el coyol no venga descompuesto;

Para clasificar la fruta de la palma aceitera se debe considerar al menos los siguientes criterios:

- a) peso;
- b) cantidad de fruta;
- c) color de la fruta;
- d) largo del pinzote;
- e) desprendimiento;
- f) en caso de ser necesario:
 - textura del mesocarpio de los frutos;
 - variedad de fruto.

5.2 Criterios de calidad para la clasificación de la fruta

5.2.1 Peso

El pesaje de la fruta se debe realizar en una romana apropiada.

Por temas de transparencia el productor que va a entregar el fruto debe tener acceso visual a los valores de pesaje.

Debe existir procedimientos establecidos para asegurar la fiabilidad y calibración del equipo, incluyendo al menos:

- a) instrucciones de uso de romanas,
- b) instrucciones de pesaje,
- c) control y mantenimiento del equipo;

El ente que brinde el servicio de calibración de los equipos de pesaje debe estar debidamente acreditado.

El chofer o encargado de la llegada del camión, al centro de entrega, debe generar un reporte con al menos la siguiente información:

- a) número de identificación del productor;
- b) placa del vehículo;
- c) lote/finca de la procedencia de la carga;
- d) nombre del chofer;
- e) cantidad de frutas/racimos;
- f) cantidad sacos del coyol.

El pesaje para hacer la evaluación completa debe ser realizado en un plazo de máximo 6 horas desde el reporte del transportista de la llegada al recibidor

Después de las 6 horas de espera no se deben clasificar las frutas sobre maduras ni las pasadas.

El camión o medio de transporte debe ser pesado en la romana correspondiente con toda la carga de fruta, con solo el chofer; y no otras cargas extrañas.

Luego de la descarga del coyol suelto, el camión o medio de transporte de la carga debe ser pesado nuevamente, y luego se debe pesar nuevamente una vez que descargo el resto de la fruta.

El porcentaje de coyol a entregar debe ser al menos de 7%.

Nota. Se realizarán estudios para determinar el porcentaje del coyol suelto, según criterios de extracción de aceite entre otros aspectos. Para estos estudios se tomará en consideración los siguientes sectores: Productivo, industrial, reguladores, académico, entre otros.

5.2.2 Fruta

El muestreo de fruta debe ser acorde al capítulo 4.

Las frutas zonales y/o apicales de la muestra no se deben clasificar para efectos de criterios de madurez, al menos que este visiblemente en estado pasada o verde en cuyo caso si se debe de clasificar.

En el lugar de muestreo debe haber imágenes representativas de frutas según maduración, calidades y variedades, en color real, a distancia que se aprecien claramente. Estas imágenes deben estar en un estado adecuado y reemplazarse cuando sea necesario.

Los tres criterios principales para clasificar la fruta y evaluarla son:

- a) desprendimiento;
- b) color;
- c) textura.

Se debe tener claramente identificados los criterios de desprendimiento y color como prioritarios, en caso de duda se puede aplicar el criterio de textura.

El color y despedimiento son los criterios más fáciles de determinar ya que se determina de forma visual. La textura se realiza con el tacto.

5.2.3 Color de la fruta

Para la clasificación de la fruta, el color debe ser un criterio, se debe considerar el color acorde a estándares de estudios técnicos, acorde a cada variedad.

La fruta madura es la óptima en variedades guineensis, en el tipo nigrescens es rojizo y del tipo virescens naranja.

En caso de que hayan más de un tipo de fruta, el minoritario se debe clasificar independientemente según su variedad o tipo entregado de manera uniforme, siempre y cuando se entregue por separado.

Para determinar los colores, acorde la variedad se debería considerar las siguientes figuras (las figuras son de carácter ilustrativo).

Nota. Los días indicados desde la figura 1 a la figura 8 no son vinculantes, ni significa que alcance el color estipulado en los días indicados, esto dependerá de la zona, luminosidad, entre otras variables. Los días indicados en las figuras son una referencia literaria de estudios específicos y no es vinculante, debido a las variables mencionadas anteriormente.

En la variedad guineensis, los estados de madurez verde, madura, sobre madura y pasada se muestran en las figuras 1,2,3 y 4 respectivamente.

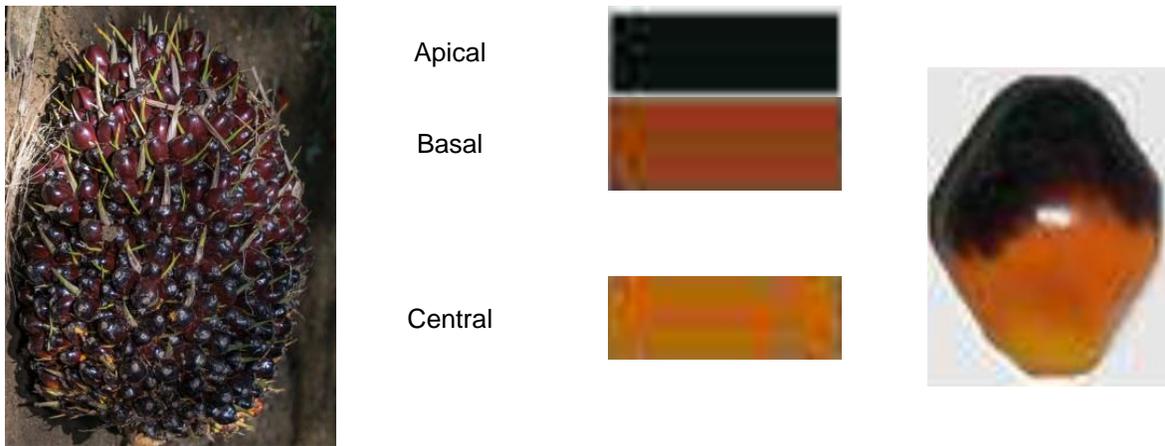


Figura 1. Tipo guineensis: Verde sin desprendimiento antes del día 154

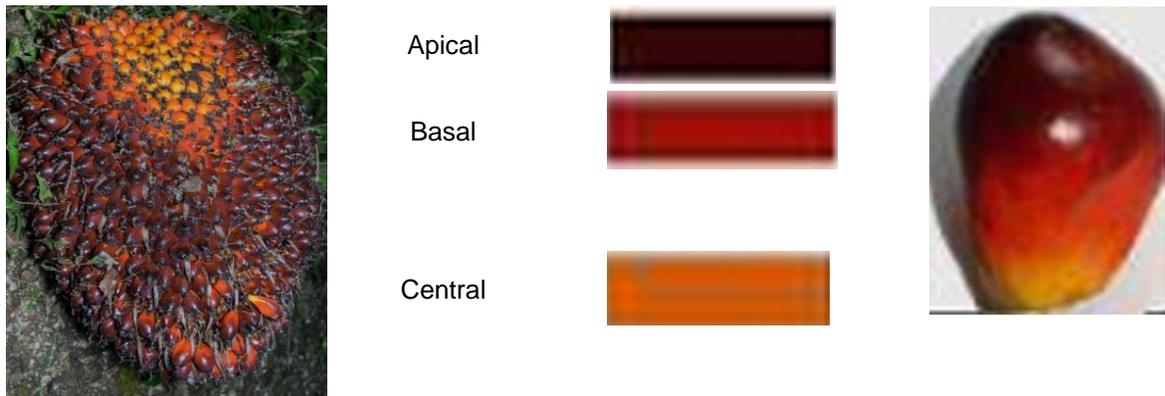


Figura 2. Tipo guineensis: Madurez optima al día 154

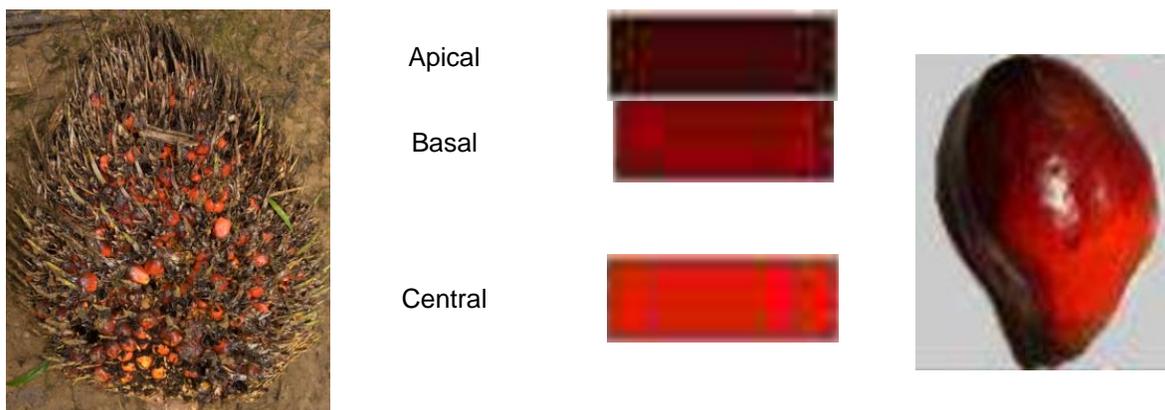


Figura 3. Tipo guineensis: Sobremadura, al día 168

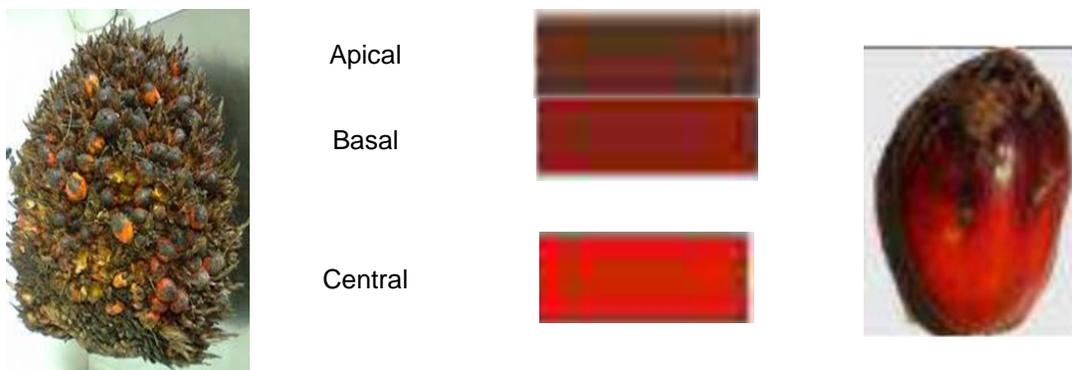


Figura 4. Tipo guineensis: Pasada

En la variedad híbridas, los estados de madurez verde, madura, sobre madura y pasada se muestran en las figuras 5,6,7 y 8 respectivamente.

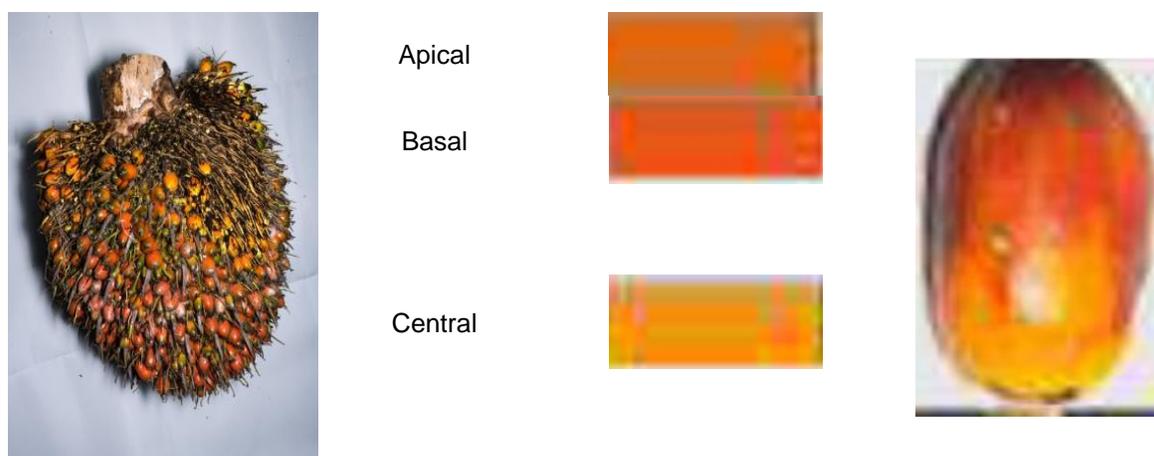


Figura 5. Tipo Híbrida: Verde sin desprendimiento antes del día 154

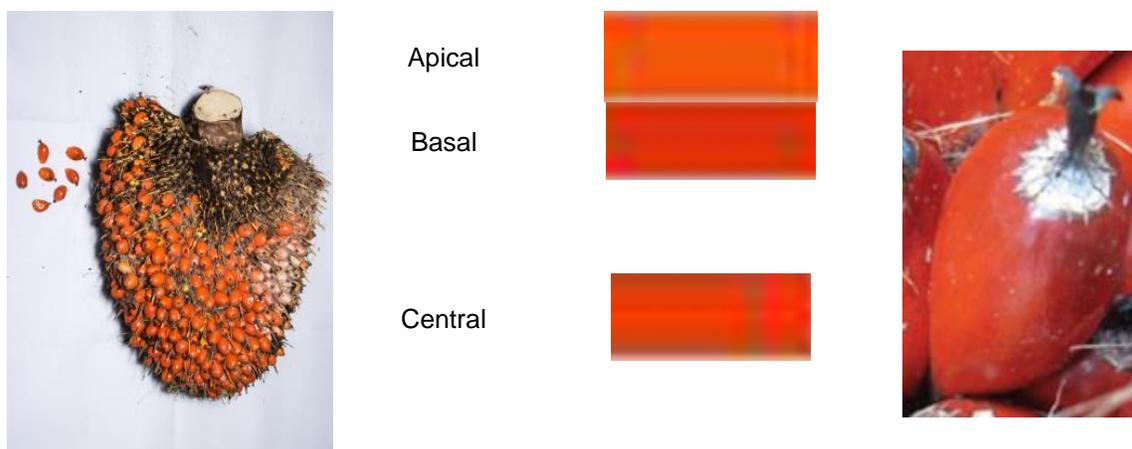


Figura 6. Tipo Híbrida: Madurez optima al día 154 a 168

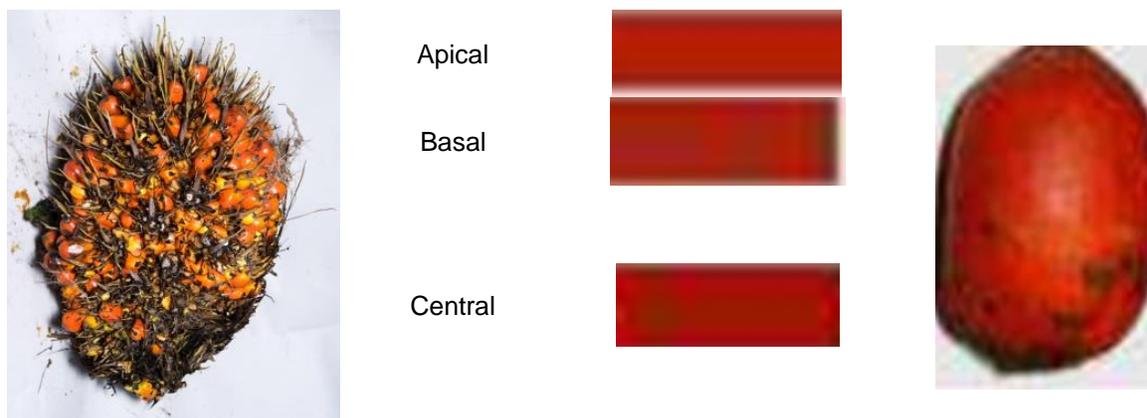


Figura 7. Tipo Híbrida: Sobremadura, después del día 182

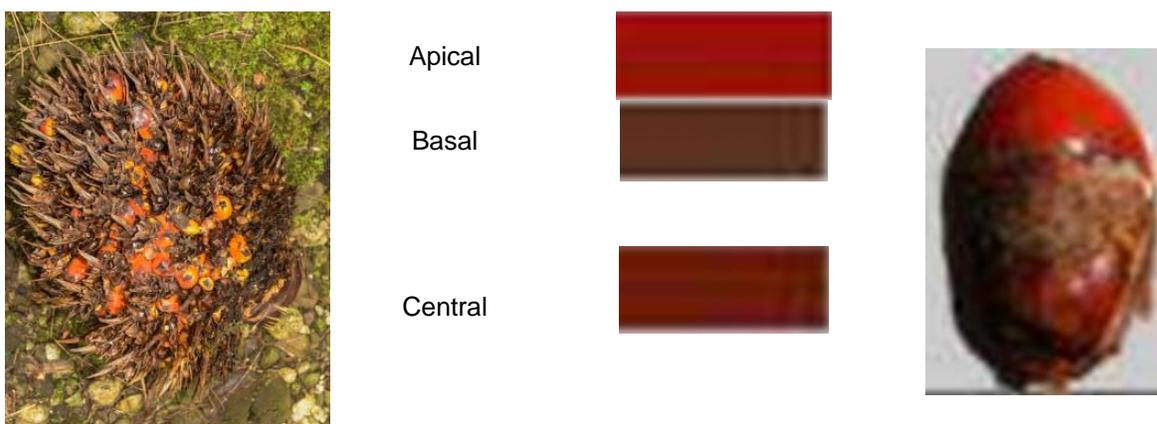


Figura 8. Tipo Híbrida: Pasada, después del día 189

5.2.4 Largo del pinzote de la fruta

El largo del pinzote es un parámetro para considerar debido a que si se deja puede generar una pérdida en el rendimiento de la extracción del aceite y genera un peso que no debe ser considerado, por lo cual se debe realizar un recorte adecuado del éste.

Para realizar el recorte de pinzotes, se debe disponer de una herramienta adecuada para dicho trabajo.

Nota. Se recomienda el uso de machete tipo guapote número 20 o número 22, estos son los más idóneos para el trabajo de recorte de pinzotes, por el peso que tiene en la parte de punta de este.

El tipo de recorte de pinzote se debe determinar acorde a la formación del racimo existente

En caso de que el racimo tenga una forma acorazonada, el recorte debe realizarse en forma de V como se muestra en la figura 9.



Figura 9. Recorte en V del racimo

En caso de que el racimo tenga una forma redonda u ovalada, el recorte debe realizarse al ras como se muestra en la figura 10.



Figura 10. Recorte al ras del racimo

En los casos anteriores el recorte no debe superar la altura de los hombros del racimo y este recorte debe hacerse en el campo y no en medio transporte.

La práctica de recortar el pinzote es de sumo cuidado, ya que hacerlo sin cuidado puede causar accidentes o causa daño a los frutos que contiene el racimo.

Al evaluar la fruta si se encuentran pedazos de recortes de pinzotes en la carga, estos deben ser considerados como pinzotes largos en la muestra, pues aunque estén sueltos, provocan el mismo efecto en el proceso de extracción.

5.2.5 Desprendimiento

El desprendimiento de fruta a calificar debe ser por madurez y debe ser espontáneo y natural. Se debe observar para ello las frutas contenidas en la cantidad de muestra previamente seleccionada.

Se debe verificar el desprendimiento de las frutas/racimos, para clasificar su estado de madurez, no incluyendo las frutas apicales ni las zonales en la calificación.

El desprendimiento para clasificarlo como pasada o sobre madura, deber ser distribuido en la mayoría del área total de la fruta; ya que, si está localizado, es evidencia de ser zonal o apical, o por razones no naturales como golpe localizado en la carreta, u otro no representativo de grado de madurez general de la fruta.

La fruta debe estar a la vista en más de un 50% para ser clasificada, en caso de duda este racimo no debe ser parte de la muestra y debe reemplazarse por otro

El área desprendida que muestre raspadura u otro signo de golpe o fricción reciente no debe tomarse como área de desprendimiento para calificar, pues no es desprendimiento espontáneo.

El chequeador debe tomar nota de las frutas cuyo desprendimiento sea uno de los criterios para clasificarla como verde, sobre madura o pasada (Ver anexo A); teniendo el encargado de la carga de fruta posibilidad de observar y conocer las frutas calificadas en el acto.

Si la carga tiene más de 6 horas después de haberse reportado su llegada al lugar de recepción de fruta; las frutas sobremaduras o pasadas no se deben de clasificar.

5.2.6 Textura del mesocarpio (en caso de ser necesario)

El fruto (coyol) del racimo en un lugar de coloración uniforme del mismo, se debe tomar entre los dedos y se presiona, si está madura debe ceder hundiendo un poco el dedo; y al romper con la uña o machete debe segregarse aceite. Al cortar con machete u otro medio el fruto por la mitad, su color en el mesocarpio se debe observar rojizo y se debe sentir el aceite en el mesocarpio.

5.2.7 Variedad de fruto (en caso de ser necesario)

El tema de variedad debe ser primordial y se debe ajustar a cada una, por ejemplo, hay variedades de fruta que sólo desprenden en el momento óptimo un 3% de fruto del racimo, sin embargo, no están contemplados por este documento.

Estas variedades son las híbridas, que tienen características de madurez (poco desprendimiento) y tamaño del fruto (fruto más pequeño).

5.2.8 Grado de madurez:

El coyol bueno se caracteriza por aún no haber llegado a un grado de sobremadurez que el coyol sea de un tono oscuro con evidente deshidratación o mal olor (Ver numeral 1 al 4 de la figura 11).

Los numerales del 1 al 4 de la figura 11, se considera coyol bueno. Del numeral 5 al 6 se considera coyol malo.

Si la carga del coyol trae más del 50% malo, se debería rechazar la carga.

La calidad del coyol del numeral 7 de la figura 11 no se considera aceptable.



Figura 11. Grados de madurez y calidad del coyol suelto

5.2.9 Materia extraña

Se debe clasificar la presencia de materia extraña.

Para optar por la más alta calidad de coyol el límite de materia extraña debe ser menor a 2,5 %;

Para optar por la segunda mejor calidad de coyol el límite de materia extraña debe ser menor al 4,0 %;

La materia extraña se debe medir acorde a su peso.

Se debe contabilizar la cantidad de sacos; y se debe registrar la cantidad de kilogramos de materia extraña; con el fin de verificar porcentaje de materia extraña.

Queda a criterio de la industria si se rechaza los sacos o se castiga el peso si se supera los límites indicados anteriormente.

5.2.10 Criterio de Acidez:

Este criterio se utiliza de forma optativa por parte de la industria, en caso de duda del grado de madurez del coyol suelto.

El porcentaje de acidez no debe sobrepasar el 10 % (ver numeral 5 de la figura 11), en caso de que exceda este valor se exceda este valor la industria tiene la opción de aceptarlo o rechazarlo.

5.3 FACTOR COMBINADO

Acorde a la muestra determinada con la tabla 1, posteriormente se debe aplicar el factor combinado, para determinar el porcentaje de frutas castigadas.

La fórmula de cálculo del factor combinado es la siguiente:

$$\frac{a + b + c + d}{m} = e$$

Leyenda:

a = cantidad de frutas verdes

b = cantidad de pinzotes largos

c = cantidad de frutas sobremaduras

d = cantidad de frutas pasadas

m = cantidad de frutas de la muestra

e = porcentaje de frutas castigadas, factor combinado dentro de la muestra

El resultado de la muestra se debe tomar como resultado representativo de la carga (población).

5.4 MODO DE EXPRESIÓN Y REVISIÓN DE LA NO CONFORMIDAD

Finalmente, en la clasificación, el productor o transportista e inspector deben saber antes de que el camión salga, cual fue la calidad de la fruta en recibirse y analizarse, para que en ese punto haya una aplicación de transparencia en la calidad.

Para ello, el encargado de la carga debe estar presente en la clasificación.

El productor o encargado transportista debe tener derecho a al menos:

- a) a saber, cuáles frutas castigaron;
- b) a que exista una base de video u otra forma de imagen de la carga clasificada por al menos 24 horas;
- c) opción a manifestar una queja al departamento o persona encargada que la industria determine.

Acorde al punto c anterior, la industria debe tener un sistema de gestión de quejas o reclamos, para que el productor tenga la posibilidad de manifestarse cuando lo requiera.

6 CORRESPONDENCIA

Esta norma nacional no corresponde con ninguna norma internacional, por no existir alguna en el momento de su desarrollo.

Para el desarrollo de esta norma se utilizaron varias referencias que destacan en la Bibliografía y el criterio experto de los miembros del Comité Técnico Nacional CTN 02 SC 04 "Palma Aceitera".

ANEXO A (INFORMATIVO)

Representación de estados de la fruta/racimo

En la siguiente figura se muestra los estados aproximados de la fruta de palma aceitera a nivel superficial (las imágenes son para fines representativos).

Tabla A.1 Estados de la Futa/Racimo

| Estado de la fruta | Imagen representativa |
|--------------------|--|
| Verde |  |
| Madura |  |
| Sobre madura |  |

| Estado de la fruta | Imagen representativa |
|--|--|
| <p data-bbox="451 401 565 436">Pasada</p> |  |

ANEXO B (INFORMATIVO)

Muestreo

B.1 Generalidades

El muestreo estadístico debe entenderse como aquel proceso que busca aprender algo acerca de la población sobre la base de una muestra extraída de ella, de esta manera, su finalidad es “hacer inferencias (predecir, decidir) sobre algunas características de una población con base en la información contenida en una muestra” (1981: 3).

El muestreo se justifica debido a que las poblaciones que se investigan pueden ser infinitas, por ende, el muestreo es el único procedimiento posible de análisis. Por otra parte, los costos de procesar una población finita suelen ser elevados, lo cual hace que no sea factible en términos económicos, y aunque el proceso de análisis sea financiera, práctica y físicamente posible, el muestreo puede ser el procedimiento más eficiente.

El muestreo puede ser probabilístico (al azar) donde las probabilidades de elección son conocidas y el error de muestreo puede medirse y controlarse, por otra parte, el muestreo puede ser no probabilístico (a juicio), en este caso es diseñado por especialistas o personas con conocimiento del contexto.

B.2 Cálculo de la Muestra

De acuerdo con Morillas (s.f.: 11), “la muestra debe reproducir las características del universo o población. Hay dos cuestiones básicas: la primera, sobre la cantidad de elementos que debe incluir la muestra y, la segunda, hasta qué punto puede generalizarse a la población el resultado obtenido en ella. Ambas cuestiones conducen al problema de la exactitud o precisión de la estimación del parámetro desconocido. El objetivo es no incurrir en errores a la hora de obtener los resultados. Pero como los errores son inevitables, lo importante entonces es minimizarlos.

Una vez especificadas las características que ha de tener la muestra, hay que determinar su tamaño (n), de forma que sea suficientemente representativa de la población y que asegure, para un nivel de confianza (1-α) dado, un error muestral (ε) máximo permitido. La población puede ser infinita (a veces, suele considerarse infinita cuando tiene más de 100.000 elementos) o de tamaño finito N, que es lo más general”.

La fórmula para estimar la muestra para una población finita se muestra a continuación.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 pq}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * pq}$$

Donde,

n = muestra

z = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

d = Error máximo admisible (precisión)

Para el caso de la presente norma, la muestra se extrae de una población finita, la cual corresponde a la cantidad de fruta (racimos) que entrega el palmicultor a la industria extractora. Asimismo, se definen las siguientes especificaciones:

$$z = 1,96 \text{ (95\%)}$$

$$p = 0,925$$

$$q = 0,075$$

$$d = 0,05$$

Las poblaciones finitas (N) se definieron a criterio de experto y se obtuvo una muestra (n) para cada una como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla B.1 Cálculo de muestreo de racimos para evaluación de calidad.

| N | n | Rango de Racimos Entregados | | Muestra mínima recomendada |
|------|-----|-----------------------------|-------|----------------------------|
| | | De | Hasta | |
| | | 1 | 34 | Todos |
| 50 | 34 | 35 | 80 | 35 |
| 150 | 63 | 81 | 150 | 65 |
| 250 | 75 | 151 | 250 | 75 |
| 350 | 82 | 251 | 350 | 85 |
| 550 | 89 | 351 | 550 | 90 |
| 800 | 94 | 551 | 800 | 95 |
| 1000 | 96 | 801 | 1000 | 100 |
| 1200 | 98 | 1001 | 1200 | 105 |
| 1500 | 100 | 1201 | 1500 | 110 |
| 2000 | 101 | 1501 | Más | 115 |

Por último, se ajusta el “n” por rango y se obtiene la “muestra mínima recomendada”.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Agrialim. (2019). Procedimiento para el ingreso de fruta proveniente del Atlántico.
- 2) Coopeagropal. (2017). Reglamento para el nuevo modelo de pago de fruta acorde a calidad. Puntarenas: Corredores.
- 3) ADS. (2020). Semillas y variedades de palma aceitera producidas por ADS. <http://www.asd-cr.com/index.php/es/productos-y-servicios/semillas>.
- 4) Cirad. (2020). Catálogo de variedades de palma aceitera Cirad. Palmelit.com. <http://www.semillasdepalma.com/pdf/catalogodevariedadescirad.pdf>
- 5) Corso, J. (2018). Evaluación de calidad de fruto cosechado y pérdidas de cosecha. Grepalma, Rivera NaturAceites, S.A. <https://www.grepalma.org/wp-content/uploads/2018/09/M3-2-Evaluacion-de-calidad-de-fruto-cosechado-y-perdidas-de-cosecha.pdf>
- 6) Escobar, C. (2012). Guía de potenciales de extracción de aceite de fruto de palma. Fedepalma, Colombia. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/download/1117/1117/>
- 7) Ochoa, I., et al. (2013). Desarrollo y Maduración de Racimos de Palma Africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) e Híbridos Interespecíficos OxG de Unipalma S.A. Fedepalma, Colombia. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/download/10691/10676/>
- 8) Grepalma. (2015). Boletín técnico número 5, mayo del 2015: calidad de la cosecha. <https://issuu.com/grepalma/docs/boletin5-lapalma>
- 9) Infoagro. (2020). El cultivo de la palma africana. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica. https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_palma_africana.asp
- 10) MAG. (2007). Cadena agroalimentaria del cultivo de palma aceitera en el distrito de Chires de Puriscal, Costa Rica. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-10271.pdf>
- 11) Montoya, L. (2011). Determinación del nivel óptimo de madurez para criterios de cosecha mediante un estudio de lipogénesis en palma alto oleico (*elaeis oleífera* x *elaeis guineensis*) en la plantación palmas del Mira en Tumaco – Nariño. Universidad de Nariño, Colombia. <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/4060>
- 12) Narváez, J. et al. (2012). Determinación de la madurez óptima de cosecha para la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en la región de Tumaco, Nariño. Fedepalma, Colombia. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/download/561/561>
- 13) Palmwil. (2020). Criterios de Calidad de Fruto de Palma Africana. Palmera de Puerto Wilchez S.A. <https://www.palmwil.com/criterios-de-calidad-de-fruto-de-palma-africana-usap/>
- 14) Prada, F., Romero, H. (). Muestreo y análisis de racimos en el cultivo de la palma de aceite. Fedepalma, Colombia. <https://repositorio.fedepalma.org/bitstream/handle/123456789/107697/GM%20Muestreo%20y%20an%C3%A1lisis%20de%20racimos%20en%20el%20cultivo%20de%20la%20palma%20de%20aceite.pdf?sequence=1>
- 15) Querubín, D. et al. (2004). Potencial de aceite en racimos de palma de aceite de diferente calidad y su influencia en el potencial y extracción de aceite en la planta de beneficio.

Revista Palmas, 25 (especial), 501-508.
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1118>

- 16) Quesada, G. (s.f.). Tecnología de palma aceitera: cultivo e industria de palma aceitera. Ministerio de Agricultura y Ganadería, INTA.
http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_palma.pdf
- 17) Sterling, F. et Alvarado, A. (1993). Determinación del estado de madurez del racimo de palma aceitera asociado con la máxima tasa de extracción de aceite. Programa de Investigación en Palma Aceitera (PIPA) de Palma Tica S.A.
https://www.mag.go.cr/rev_agr/v17n02_071.pdf
- 18) Tailliez, B. et al. (2012). La maduración de los racimos de palma y los criterios de cosecha en Palmindustrie (Costa De Marfil). Fedepalma, Colombia.
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/download/528/528>
- 19) Morillas, A. (s.f.). Muestreo en poblaciones finitas: apuntes de clase. U cursos.
https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2010/1/IN3401/1/material_docente/bajar?id_material=280296
- 20) Mendenhall, W., Reinmuth, J, (1981). Estadística para administración y economía. México: Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. de C.V., edición impresa en español. ISBN: 968-7270-13-6.