

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
ECAPMA

CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN
DE BUENA CALIDAD DE RACIMO DE FRUTA FRESCA (RFF) DE PALMA
AFRICANA, EN LA ZONA DEL BAJO ARIARI

TRABAJO DE GRADO

JOSE DE JESUS SALCEDO APONTE

FEBRERO 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
ECAPMA

CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN
DE BUENA CALIDAD DE RACIMO DE FRUTA FRESCA (RFF) DE PALMA
AFRICANA, EN LA ZONA DEL BAJO ARIARI

TRABAJO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL COMITE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS
PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
ECAPMA

POR

JOSE DE JESUS SALCEDO APONTE

FEBRERO 2017

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a **Dios** por permitirme culminar con éxito mis estudios y llevarlos a feliz término.

A mi Asesora Ing. Agrónoma. Genidth Díaz Rodríguez por su valiosa asesoría, revisión y corrección del presente trabajo.

A la empresa **Aceite Cimarrones Sas Z.F.E.P** por darme el espacio para desarrollar mi trabajo de grado.

DEDICATORIA

A

Dios

Por sus grandes bendiciones y sabiduría otorgada día a día.

Mis padres,

Por concederme la vida, sus consejos, y valores inculcados en mi vida.

Mi Tío

Por darme su apoyo incondicionalmente por sus enseñanzas que influyeron en mi vida y poder culminar con éxito mi ciclo profesional

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1 INTRODUCCION	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	2
3. OBJETIVOS	3
3.1 General	3
3.2 Especifico	3
4. MARCO TEORICO	4
4.0 Origen de la palma Africana (<i>Elaeis guineensis</i>)	4
4.1. Variedades de palma africana	6
4.1.1 Dura	6
4.1.2 Pisífera	6
4.2 Clasificación taxonómica	7
4.2.1 Raíz	7
4.2.2 Tallo	7
4.2.3 Hojas	8
4.2.4 Inflorescencias	8
4.2.5 Frutos	8
4.3 Condiciones edafo-climaticas para el cultivo de la palma	9
4.3.1 Factores Climatológicos que inciden en la producción en el cultivo de la palma de aceite	9

4. COSECHA	10
4.1.1 Responsables del proceso de cosecha	11
4.1.2 Condiciones generales para desarrollar una cosecha de buena calidad	12
4.1.3 Pasos para realizar una cosecha de buena calidad	13
5. FORMACION DE RACIMOS	12
5.1 CICLOS DE COSECHA	12
5.2 MOMENTO ADECUADO PARA COSECHAR	12
6. NORMAS DE CALIDAD	13
6.1 Racimo Maduro.	14
6.2 Racimo Verde	15
6.3 Racimo Sobre Maduro	17
6.4 Racimos podridos y/ o tusas	19
6.5 Racimos mal polinizados	20
6.6 Fruto suelto	21
6.7 Racimos con pedúnculos largos	22
7. RACIMOS ANORMALES	24
7.1 Racimos Anormales tipo I	24
7.2 Racimos Anormales Tipo II	25
7.3 Racimos Abortados	25
7.4 Racimos con Malformación Genética	25
8. PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION	29
9. METODOLOGIA	31

10. MANEJO DE LA INFORMACION Y RESULTADOS	33
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	
INDICE DE TABLAS	
Tabla N°1 Georreferenciacion de plantaciones	32
Tabla n° 2 Producción, edad de plantaciones	33
Tabla n°3 Calidad de RFF Maduros y Sobremaduros	34
Tabla n° 4 Análisis estadístico	34
Tabla n°5 Calidad de RFF verdes, tusas, Anormales, Mal polinizado y Pedúnculo Largo.	35
Tabla n°6 Datos laboratorio promedio mes % perdidas.	36
Tabla n° 7 Análisis estadísticos	36
INDICE DE GRAFICOS	
Figura n°1 Evolución histórica del área sembrada con palma de Aceite en la Zona Oriental	39
Figura n°2 Evolución histórica del área sembrada con palma de Aceite en la Zona Oriental	39
Figura n° 3 Rendimientos Toneladas/hectáreas año	34
Figura n°4 Calidad de RFF Maduros y Sobremaduros	34
Figura n°5 Calidad de RFF verdes, tusas, Anormales, Mal polinizado y Pedúnculo Largo	35
Figura n° 6 Evaluación de proveedores de fruta fresca	41
Figura n°7 Nivel de satisfacción servicio de asistencia técnica	41

**CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN
DE BUENA CALIDAD DE RACIMO DE FRUTA FRESCA (RFF) DE PALMA
AFRICANA, EN LA ZONA DEL BAJO ARIARI ADSCRITO AL NÚCLEO
PALMERO ACEITE CIMARRONES SAS**

RESUMEN

El presente trabajo de caracterización de factores que inciden en la producción de (RFF) realizado en la planta de beneficio primario Aceite Cimarrones Sas Z.F.P.E en el municipio de Puerto Rico Departamento del Meta, tuvo como finalidad Caracterizar y evaluar la Calidad de la fruta (RFF) recibida proveniente de los diferentes proveedores de (RFF), se utilizó formatos de seguimiento para cada uno de los proveedores donde se consiga la evaluación final dada por viaje obteniendo un promedio para cada uno de los proveedores durante todo el periodo de evaluación, para ser utilizado como referente en la toma de decisiones en el proceso industrial , en pro del mejoramiento efectivo de cada uno de los procesos en planta.

1. INTRODUCCION

En la agroindustria de la palma de aceite las actividades desarrolladas tanto económicas como sociales se rigen por los principios del desarrollo sostenible establecidos en la Cumbre Mundial de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro en 1992, y por los lineamientos de la política del Gobierno Nacional contemplados en la Constitución Nacional de 1991 y en la Ley 99 de 1993. El cultivo de la palma africana ha sido uno de los cultivos de más desarrollo en Colombia y se perfila como uno de los de mayor futuro. La palma se ha adaptado muy bien a las condiciones climáticas y agronómicas y se constituye en uno de los sectores de agroindustria con más alto crecimiento y de mayor desarrollo relativo en el país. Cada palma sana puede producir entre 80 y 230 kilogramos de racimos por cosecha. Una vez cosechado, el fruto es enviado a las industrias procesadoras para la extracción del aceite. Este transporte debe darse en tiempo breve debido a la propensión del fruto a acidificarse en un periodo de tiempo corto después de cosechado el racimo, cosa que baja enormemente la calidad del aceite y que incluso puede convertir los frutos en inutilizables. A nivel del departamento (zona oriental), el cultivo de palma se ha venido incrementando (ver gráfico n° 1,2).

2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

2.1 justificación del trabajo

Debido al incremento del área de siembra de palma de aceite en el bajo Ariari durante los últimos 10 años, es necesario caracterizar los factores que inciden en la producción de RFF de buena calidad y realizar una descripción de cada uno de los factores que inciden y el impacto en la región. Lo anterior permitirá que más pequeños y medianos productores agropecuarios de los municipios puedan identificar los factores que inciden, en la producción final de cada una de sus plantaciones.

Actualmente el cultivo de palma de aceite en Colombia viene creciendo por el fomento que las políticas públicas de los últimos periodos de gobierno anteriores al presente periodo con iniciativas de la empresa privada y el apoyo de organizaciones. La zona de bajo Ariari desde el año 2005 un importante porcentaje de productores agropecuarios han optado por establecer nuevos cultivos de palma de aceite en los municipios anteriormente mencionados se busca con este trabajo caracterizar los factores que inciden en la producción de buena calidad de racimos de fruta fresca (RFF) que limitan la entrega en la planta de beneficio primarios (RFF) de buena calidad.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Determinar los factores que inciden en la obtención de racimos de fruta fresca de óptima calidad (RFF) desde las fases de cosecha y poscosecha.

3.2 ESPECIFICOS

- Reconocer en campo los aspectos que inciden en la calidad de los racimos de fruta fresca (RFF) acorde a los criterios de cosecha.
- Identificar en la zona de recibo cuales aspectos disminuyen la calidad de los racimos de fruta fresca.
- Verificar las condiciones que afectan la calidad y perdidas de aceite como consecuencia del ingreso de racimos con deficiencias en calidad del fruto.

4. MARCO TEORICO

Generalidades del cultivo de palma de aceite en Colombia

El cultivo de palma de aceite se introdujo en Colombia a comienzos del siglo xx, pero comercialmente inicio en la década de los años 50. Hoy la agroindustria de la palma de aceite sobresale como un sector estratégico de talla mundial, según el Programa de Transformación Productiva del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo del Gobierno Nacional. En 2015 se cuenta con cerca de 500.000 hectáreas sembradas en 126 municipios de 17 departamentos, logrando una producción de 1. 2170.000 toneladas de aceite de palma crudo, generando más de 150.000 empleos, donde su formalidad supera el 60%. Los trabajadores ganan en promedio 7,3% del salario mínimo mensual vigente por jornal colombiano, lo que les permite tener mejores condiciones de calidad de vida, además se resalta que durante la última década una de cada cuatro hectáreas sembradas se han hecho bajo el modelo de negocios inclusivos (CENIPALMA, 2016)

4.1 Origen de la palma Africana (*Elaeis guineensis*)

La palma de aceite pertenece a la familia Palmaceae, género *Elaeis* y especie *E. guineensis*. Hay dos especies importantes en el género *Elaeis*, *E. guineensis* y *E. oleifera*. La distribución geográfica de la palma de aceite se encuentra en la franja ecuatorial y es ampliamente cultivada por su fruto como fuente de aceite. Se cree que su origen está en las tierras bajas tropicales de África occidental y central extendiéndose de los 16°N en Senegal a los 15°S en Angola. Su introducción a América se atribuye a los colonizadores y comerciantes de esclavos portugueses, que la usaban como parte de su dieta alimenticia. El registro histórico de la palma de aceite es escaso. (Clusius en 1.605) expuso que la palma se encontraba en la costa de Guinea y que el fruto, después de añadirle la harina de cierta raíz era usado por los portugueses de San Thomé para alimentar a sus esclavos durante todo el viaje a

América (García L. , 2006). La palma de aceite fue introducida a Colombia como cultivo comercial en 1945 y en la actualidad Colombia se ha posicionado como el primer productor de aceite de palma en Suramérica y el quinto en el mundo (Fedepalma, 2010)

Botánica De La Palma Africana

El científico Hutchinson ha clasificado la palma aceitera como:

División = Fanerógama
Tipo = Angiosperma
Clave = Monocotiledónea
Orden = Palmales
Familia = Palmaceae
Tribu = Coccoinea
Género = *Elaeis*
Especie = *guineensis* y *oleífera*

La palma aceitera es una planta perenne, cultivada para la extracción de aceite. La especie de palma tiene tres variedades: Dura, pisifera y tenera. De ellas la variedad tenera es la que se utiliza comercialmente para la extracción del aceite y es un cruce entre las otras dos variedades (Dura y pisifera). La palma africana es una especie monoica, que produce inflorescencias masculinas y femeninas por separado (Ciclos femeninos y masculinos alternos evitando autofecundaciones). Una inflorescencia femenina se convierte en un racimo con frutos maduros, de color rojo amarillentos, después de cinco meses a partir de la apertura de las flores. El número de racimos y de hojas producidas por palma por año es variable, de acuerdo a la edad y a los factores genéticos.

Datos Generales de la Palma de Aceite

Producción de hojas	24- 30 / palma
Producción de racimos	12 / año / palma
Peso del racimo	20 - 30 kg
Peso del fruto.	10 gramos
Semilla (nuez) fruto	5 - 8 % (1 - 1.6 ton / ha)
Aceite de almendra	0.50 ton / ha
Torta de almendra	0.45 ton. / ha
Producción de cáscaras (de semilla)	5%
Pericarpio / fruto	85 - 92 %
Aceite / racimo	20 - 25 %
Producción de aceite	5 - 8 ton /ha / año
Producción de fibras / racimo	13%
Producción de raquis (estopas) / racimo	22%

4.1 Variedades de palma africana

4.1.1 Dura:

El porcentaje de mesocarpio de la fruta es variable; usualmente se encuentra en el rango de 35 - 50 %, pero en el material hallado en el Lejano Este (Deli dura) puede alcanzar 65 %. El endocarpio mide de 2 - 8 mm y tiene un anillo de fibras alrededor de este, el endospermo es usualmente largo. El contenido de aceite del mesocarpio en proporción al peso del racimo pero es bastante bajo de 17 - 18 %. El material Deli Dura se ha originado de cuatro palmas que crecieron en Bongor, Indonesia y es superior a la mayoría del material Dura hallado en África. Dura es usado como madre en programas de hibridación.

4.1.2 Pisífera:

Este tipo de fruta se caracteriza por la ausencia de endocarpio, los vestigios de endocarpio están representados por un anillo de fibras alrededor del endospermo. Las pisíferas son usualmente descritas como hembras estériles, puesto que la mayoría de los racimos abortan en los primeros estados de desarrollo. Por esto es usado como padre, aunque se ha sugerido que ciertas pisíferas podrían ser usadas en escala comercial. Los cruces de dura por tipos de pisífera, producen un tercer tipo tenera.

4.1.3 Tenera:

Este tipo es el más usado en plantaciones comerciales, tiene combinadas las características de los padres (Dura x Pisífera). Endocarpio delgado con grosores de 0.5 mm a 4 mm alrededor del cual se observa un anillo de fibras. La proporción de mesocarpio es relativamente alta, usualmente se encuentra entre un rango de 60 - 96 %. Las palmas Teneras generalmente producen más racimos que las palmas duras, aunque el tamaño promedio de los racimos es más pequeño. La proporción de aceite por racimo es de cerca de 22 a 25 %, pero selecciones de las mejores teneras, han dado una extracción comercial de 30 % del peso del racimo en palmas de 20 - 30 años. La producción de aceite del pericarpio es de 5 a 8 ton/ha/año

4.2 Clasificación taxonómica

La palma de aceite es una planta monocotiledónea, del orden de la Palmales, familia Palmae, subfamilia Coccoidea. Su nombre científico es *Eleais guinensis*. *Eleais* se deriva del griego *elaia* que significa olivo, por la semejanza de los frutos aceitosos de ambas especies y *guinensis* indica la procedencia del Golfo de Guinea, en Africa Occidental. Es una planta diploide con 32 cromosomas ($2n=32$)

4.2.1 Raíz

Su sistema radicular se expande a partir de un bulbo que está ubicado debajo del tallo por ser una planta monocotiledónea.

4.2.2 Tallo

Contiene en su interior los haces vasculares (Xilema y Floema) y en su parte central alberga el punto de crecimiento o meristemo apical. Las palmas crecen en promedio de 30 a 60 cm por año.

4.2.3 Hojas

En condiciones normales las palmas adultas tienen entre 30 y 49 hojas funcionales. Las hojas funcionales están compuestas de un pecíolo de 1.5m aproximadamente, con espinas laterales, luego está el Raquis, que soporta los 200 a 300 folíolos insertos en las caras laterales, donde se alternan. La filotaxia o distribución de las hojas indica que ellas están dispuestas en 8 espirales respecto del eje vertical.

4.2.4 Inflorescencias

Cada hoja que produce la palma trae en su axila una inflorescencia sin sexo definido. Debe realizar una polinización cruzada para poder producir la semilla. Las flores masculinas, proveen polen, están compuestas de 100 a 160 espigas, cada una de ellas tiene entre 10 y 20 cm de largo y de 700 a 1200 flores, que en conjunto proveen entre 30 y 60 gramos de polen.

4.2.5 Frutos

Son de forma ovoide, de 3 a 6 cm de largo y cuentan con un peso aproximado de 5 a 12 gramos. Tienen la piel lisa y brillante (Exocarpio), una pulpa o tejido fibroso que contiene las células con aceite (Mesocarpio), una nuez o semilla compuesta por un cuesco lignificado (Endocarpio), y una almendra aceitosa o palmiste (Endospermo). Los frutos insertados en las espiguillas que rodean el raquis en forma helicoidal, conforman los racimos (Con peso variable entre 5 a 40 Kg).

4.3 Condiciones edafo-climaticas para el cultivo de la palma

Latitud	Entre 15° de Latitud Norte y 15° de Latitud Sur
Altitud (msm)	Hasta 500 m.
Terrenos	Con pendientes menores a 15°
Suelos	Francos, franco-arcillosos planos o ligeramente ondulados, sueltos y profundos de buena permeabilidad y bien drenados, con PH neutro o moderadamente ácido (máx. PH4)
Temperatura (°C)	Máx. 33° – Min. 22°. En todo caso no inferior a 21°
Luminosidad (horas luz/año)	Superior a 1500 h.
Lluvia (mm/año)	Entre 1.800 y 2.200 mm. pero son suficientes hasta 1.500 mm. si hay lluvia todos los meses
Evaporación (mm/año)	1.100 mm.
Humedad relativa (%)	80 %

(Fuente: Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (FEDEPALMA))

4.3.1 Factores Climatológicos que inciden en la producción en el cultivo de la palma de aceite

Elemento Climático	Altamente adecuado	Adecuado	Moderadamente adecuado	Inadecuado
Precipitación (mm/año)	2.000 – 2.500	2.000- 3.000 1.700- 2.000	3.000-4.000 1.400- 1.700	>5.000 <1.100
Temperatura (°C)	26-29	29-32 23-26	32-34 20-23	>36 <20
Época seca (meses)	0	1	2-4	>6
Radiación solar diaria (MJ/m/día)	16-17	17-19 14-16	19-21 11-14	>23 <8
Viento (m/s)	<10	10-15	15-25	>40

Fuente: (Goh, Cenipalma, Centro de investigacion en palma de aceite, 2000- 2016)

4.3.2 Clasificación de los factores que afectan la producción en el cultivo de palma de aceite

Potencial	Factores determinantes	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de Materiales Genético • Condiciones Agroclimáticas (suelos, temperatura, radiación solar diaria, humedad relativa, precipitación, viento)
Obtenible	Factores Limitantes	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de agua (riego, drenaje) • Fertilización
Actual	Factores reductores	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuación del suelo • Diseño de plantación • Siembra en el sitio definitivo • Manejo de pre vivero y vivero • Malezas • Enfermedades e Insectos plagas • Coberturas

Fuente: (Rabbing, Centro de investigación en palma de aceite Cenipalma, 1993- 2016)

Según Hartley (1998) y Goh (2000), los factores climáticos que inciden con mayor impacto en la producción de racimos de fruta fresca son: precipitación anual y su distribución, temperatura media diaria, horas mínimas de brillo solar por día, radiación solar por día, humedad relativa y velocidad moderada del viento. La variabilidad de cada factor influye en los rendimientos de racimos de fruta fresca de un ambiente geográfico específico y, por lo tanto no se puede generalizar ni limitar los requerimientos climáticos. (Centro de investigación en palma de aceite Cenipalma, 2016)

4.4 COSECHA

Es el proceso más importante del cultivo en donde se ve reflejado el trabajo de muchos años que ha empezado desde el vivero. Consiste en el corte del racimo en óptimo de maduración que se constituye la fase final del ciclo productivo; con el fin de lograr el máximo contenido de aceite de excelente calidad. Si se realiza adecuadamente, se alcanza el máximo aprovechamiento económico tanto para el productor como para la planta de beneficio primario.

4.4.1 Responsables del proceso de cosecha

Trabajadores de campo y asociados de las sas: son los responsables de ejecutar la labor de acuerdo a las especificaciones establecidas, tales como: adecuada selección de racimos en el estado de madurez, corte de racimos maduros, corte de pedúnculo largo en forma de V, recolección de la totalidad del fruto desgranado, adecuada disposición de los racimos y del fruto desgranado en la zorra de cosecha.

Supervisor de cosecha de campo: Auditar la labor, recibir la información de las cuadrillas, reportar los incidentes ejecutados y registrarlos en el formato de informes diarios de labores. Debe velar por el manejo adecuado de los equipos de cosecha y semovientes. Responsable de inspeccionar aleatoriamente la labor, reportar las inconsistencias en calidad al Director del Departamento de producción para que tome las acciones correctivas o preventivas necesarias, estas evaluaciones se realizan en el lote y sitios de Acopio, a todas las cuadrillas de cosecha al azar.

Ingenieros agrónomos y Directores de Plantación: es responsable de planificar, coordinar y verificar en campo la realización de la labor; así mismo avalar los reportes

de labores realizadas por los auditores. También son los responsables ante la gerencia del buen funcionamiento de la plantación para ello se realiza la planificación general. Coordinar, organizar con los diferentes departamentos la ejecución de las labores y verificar en campo el cumplimiento y desarrollo de la programación y de la óptima ejecución de las labores de campo.

DEFINICIONES

HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES.

Búfalo, zorrillo, palin o cuchillo malayo, piedra lima, tarro o lona para recoger fruto desgranado, machete con funda.

MEDIDAS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Botas de caucho, camisa manga larga y pantalón, guantes de carnaza o baqueta y cinturón de carga, forro para cuchillo malayo.

4.4.2 Condiciones generales para desarrollar una cosecha de buena calidad

- No se deben cortar racimos verdes o pintones, llamasen racimo verde aquellos que no tengan frutos desprendidos (las dudas sobre el estado de maduración de los racimos se despejan raspando su ápice con la herramienta de cosecha, si hay desprendimiento el fruto está maduro). Un racimo maduro tiene como mínimo un fruto suelto.
- No deben quedar racimos maduros sin cortar
- Se debe recoger el 100% de los racimos cortados y de fruto desprendido que se encuentren en el plato, siempre y cuando el plato se encuentre limpio en un 80% del área.
- El operario debe estar en todo momento de la labor con los elementos de seguridad.

- No se debe sobrecargar o realizar ningún tipo de agresión física o maltrato a los animales de tiro, En palma joven hasta el tercer año de cosecha se debe cortar el racimo sin cortar hoja. En palma media hasta el quinto año de cosecha se puede cortar la hoja para cosechar, siempre y cuando no se observe una alta producción de racimos, en esta condición también se debe cosechar sin cortar hoja. En palma adulta después del sexto año de cosecha siempre se debe cosechar cortando hoja.
- No deben quedar partes del racimo o fruto desgranado en el plato de la palma.
- Se debe cortar en forma de V todos los pedúnculos de los racimos cosechados.
- Las hojas que se hayan cortado en la cosecha se deben cortar en dos diferenciando la parte basal con las espinas las cuales deberán ser ubicadas en la interlinea formando la palera intercalando una sí y una no, y el resto de la hoja se debe disponer en el sentido de la calle de cosecha alineadas correctamente.

4.4.3 Pasos para realizar una cosecha de buena calidad

- **El primer paso para realizar una cosecha de buena calidad es la planificación para la misma.** Por lo tanto lo más recomendable es hacerla desde la semana anterior, los viernes se deberá establecer el área a cosechar durante la semana siguiente, con el fin de dar elementos de planeación al transporte y a la planta. La planeación tendrá como fin mantener los ciclos de cosecha al día para evitar el deterioro en la calidad de la fruta.
- El supervisor de campo en la reunión diaria, organiza y distribuye el personal en los lotes que estén de ciclo de cosecha.
- El operario de cosecha es el encargado de recibir el búfalo en el sitio destinado para tal fin, así como también del aperaje del animal de tiro, y llevar el líquido hidratante y la ubicación final en el potrero.

- La labor se puede realizar individual o por cuadrillas de dos operarios: uno encargado del corte de racimos (cortador), corte de pedúnculo y disposición de las hojas, el segundo encargado del alce de los racimos, manejo del animal de tiro dentro del lote y recolección del 100% de frutos sueltos en los platos teniendo especial cuidado de no recoger impurezas.
- La labor se realiza por cada calle de cosecha (dos líneas) caminando en zigzag revisando el cortador el 100% de las palmas de cada línea dando la vuelta a la corona de racimos de cada palma.
- Una vez se completa la capacidad del zorrillo se vacía en cada sitio de acopio y se continua con la labor. Cada cuadrilla deberá vaciar la fruta bien sea en los sitios de acopio o en la zorra de cosecha, bien marcada y separada de Las demás cuadrillas. La marcación debe incluir: Nombres de las personas de la cuadrilla, lote, fecha, número de racimos cosechados.

Cada palma sana puede producir entre 80 y 230 kilogramos de racimos por cosecha. Una vez cosechado, el fruto es enviado a las industrias procesadoras para la extracción del aceite. Este transporte debe darse en tiempo breve debido a la propensión del fruto a acidificarse en un periodo de tiempo corto después de cosechado el racimo, cosa que baja enormemente la calidad del aceite y que incluso puede convertir los frutos en inutilizables.

4.5 FORMACION DE RACIMOS

Al igual que la hoja, la inflorescencia demora dos años después de su estado de yema hasta su aparición en el cogollo. De aquí hasta la abertura de las flores transcurren de 9 a 10 meses y hasta la maduración de los frutos 5 a 6 meses. Debido a ello en la palma encontramos varias estructuras: inflorescencias masculinas, inflorescencias en anthesis, inflorescencias polinizadas, racimos verdes y racimos maduros.

Por ello es tan importante cosechar los racimos en el punto óptimo de maduración, ya que se alcanza la totalidad de aceite teniendo racimos de mayor peso promedio lo cual va a beneficiar al productor y a la planta de beneficio primario.

4.5.1 CICLOS DE COSECHA

Es el tiempo transcurrido entre el corte de cosecha en un mismo lote: lo ideal es que ese mantenga ciclos de 8 días; sin embargo, prácticas administrativas recomiendan manejar los siguientes rangos, de acuerdo a la época del año;

Alta Producción: 10 A 12 Días

Baja Producción: 12 A 14 Días

La mejor forma de mantener la calidad en los racimos es la puntualidad de los ciclos y el despacho rápido hacia la planta de beneficio menos de 24 horas evitando el mayor número posible de golpes al racimo.

4.5.2 MOMENTO ADECUADO PARA COSECHAR

El momento adecuado para cosechar es el momento en el que se desprende naturalmente un fruto suelto en racimos normales. Se da en la medida en que se tienen suficientemente ajustados los ciclos, es por eso que de acuerdo al número de días de ciclo se puede presentar lo siguiente:

0-6 Días: Baja cantidad de racimos óptimos para cosechar, y se corre el riesgo de cortar racimos verdes.

7-12 Días: es el momento oportuno para cosechar ya que se encuentra el mayor número de racimos maduros.

13-15 Días: momento en el cual se encuentran racimos sobremaduros afectando la acidez del aceite.

16-18 Días: se encuentran un buen número de racimos sobremaduros, bastante fruto desgranado. Lo que conlleva a demoras en la cosecha y pérdidas de aceite en campo y planta.

Mayor de 18 Días: racimos sobre maduros ya casi podridos, la mayoría del fruto se encuentra desgranado, acarrea muchas pérdidas económicas y de tiempo.

5. NORMAS DE CALIDAD

Una palma proveniente de un vivero de buen material, con buena selección y si a lo largo de su etapa vegetativa y reproductiva se dan buenas condiciones para su desarrollo, va ser una palma con muy buena productividad, es decir que todos sus racimos son normales con maduración uniforme, buena estructura y conformación del racimo, ápices y pedúnculo normales y buen desarrollo del mesocarpio. Estos racimos normales son los que se deben llevar a la planta de beneficio. Pero por el contrario se pueden presentar condiciones adversas que van a dar como resultado la producción de racimos anormales; que no deben ser enviados a la planta de beneficio.

Los siguientes son los parámetros que serán evaluados sobre los racimos y fruto suelto entregado en la planta de beneficio.

5.1 RACIMO MADURO.



Foto: (Salcedo J. d., 2016)

DESCRIPCION

Al momento de la cosecha se considera racimo maduro a todo racimo normal que ha desprendido 2 frutos normales de forma natural que se pueden encontrar en el plato o en las axilas de la hoja y que al cortarlo sigue desprendiendo; y que dependiendo de la variedad ha cambiado de color de vinotinto a naranja (Variedades Nigreencis) o de verde a amarillo (variedades Virencens), de igual forma se observa que ha perdido el brillo de sus frutos.

Al momento del descargue en la tolva tiene entre 10-30 alveolos vacíos para palma de menos de 6 años y entre 5-80 alveolos vacíos, para palma de más de 6 años de siembra.

Estos racimos cuentan además con pedúnculo corto, frutos sanos y una polinización superior al 90%

INCIDENCIA EN EL PROCESO

- **Alto contenido de aceite en los frutos externos y buenas tasas de Extracción de aceites Industriales.**
- Se facilita el desfrutado
- Se obtiene el grado de acidez óptimo.
- Se presentan perdidas de Aceite normales en la Planta de Beneficio (bajas impregnaciones en tusas, fibras y nueces, bajas perdidas por fruto adherido a tusas y bajos contenidos de aceite en efluentes líquidos.

5.2 RACIMO VERDE



Foto: (Salcedo J. D., Foto racimo verde, 2016)

DESCRIPCION

Se considera racimo verde a todo aquel racimo Normal que según la variedad presenta color negro Variedades Nigreencis y verde Variedades Vireencens sin pérdida de brillo y con cero alveolos vacíos las espigas aún se encuentran verdes.

Son racimos con bajo contenido de aceite cuyos frutos presentan alto contenido de humedad, color amarillo pálido o blanco verduzco, además presenta altos pesos promedio de racimo y que en el momento del descargue en tolva han desprendido menos de 10 frutos en forma natural (en racimos provenientes de palmas de menos de 6 años de siembra) o menos de 5 en palmas mayores de 6 años de siembra.

INCIDENCIA EN EL PROCESO

- **Se interrumpe el proceso de formación de aceite, presenta un potencial inferior en 6 puntos porcentuales o más respecto a los racimos maduros.**
- **Se dificulta los procesos de esterilización, desfrutado, digestado, prensado, clarificación y palmisteria.**
- **Incrementa la cantidad de vapor empleada para la esterilización por el mayor tiempo empleado.**
- **Incrementa la perdida de aceite por frutos adheridos a los racimos.**
- **Se incrementa la cantidad de racimos reprocesados (baja la capacidad de la planta)**
- **Pueden ocasionar daños graves en equipos como las rompedoras de tusas.**
- **Ocasionan atascamientos y paradas de proceso en el prensado.**
- **Por presiones excesivas se rompe más nueces de lo normal en el prensado ocasionando altas perdidas de almendra en la fibra.**
- **Causa variaciones sensibles en la composición del licor de prensas lo que influye en la eficiencia de la clarificación (estática y dinámica) incrementando las perdidas.**
- **Por tener cortos proceso de formación de aceite el aceite es de baja acidez lo es fácilmente detectable en la planta.**

5.3 RACIMO SOBREMADURO



Figura1: (Salcedo J. D., Racimo Sobremaduro, 2016)

DESCRIPCION

Son racimos que han perdido una buena cantidad de frutos, pero aún conservan la mayoría de las características fisicoquímicas y organolépticas de los racimos maduros. Estos racimos presentan un desprendimiento natural de frutos entre el 20% de los frutos externos y el 50% del total de los frutos del racimo. En palmas menores a 6 años corresponden a todo los racimos que presentan más de 30 alveolos vacíos y menos de 80; En palmas mayores a 6 años corresponden a todos los racimos que presentan más de 80 alveolos vacíos y menos de 200.

Estos racimos no presentan olores rancios, moho o micelio, pudriciones, frutos descompuestos ni cortes viejos en el pedúnculo.

Los racimos sobremaduros deben venir acompañados de una buena cantidad de frutos sueltos en buen estado y con baja cantidad de impurezas

INCIDENCIA EN EL PROCESO

- Presentan buen contenido de aceite
- Deben venir acompañados de fruto suelto.
- Se presentan altas pérdidas de aceite en campo al no recuperar a tiempo y/o en su totalidad los frutos sueltos.
- Bajan la extracción de aceite a nivel industrial y aumenta la acidez del aceite producido.
- Incrementa las pérdidas de aceite en los condensados de esterilización.
- Aumenta la impregnación de aceite en tusas
- Aumenta la pérdida de aceite en fibras
- Aumenta la pérdida de aceite en efluentes de clarificación al haber una mayor cantidad de sólidos que atrapan aceite y que son difíciles de atrapar y reprocesar.
- Bajan la Tasa de Extracción de Almendra ya que no llegan todos los frutos.

5.4 RACIMOS PODRIDOS Y/O TUSAS



Figura 2: (Salcedo J. D., Racimos Podridos o tusas, 2016)

DESCRIPCION

Corresponde a todo racimo que presenta más del 50% de alveolos vacíos, tienen un olor rancio, pudriciones y/o micelios y con evidente degradación física y organoléptica, presentan más de 200 alveolos vacíos. Estos racimos no deben llegar a la planta extractora ya que contaminan el aceite.

INCIDENCIA EN EL PROCESO

- Presentan muy bajo contenido de aceite.
- Estos racimos no deben llegar a la planta de beneficio primario.
- Debe venir el fruto suelto correspondiente a estos racimos
- Se presentan pérdidas de aceite en campo al no recuperar a tiempo y/o en su totalidad los frutos sueltos
- Bajan drásticamente la Extracción de Aceite a nivel industrial y aumenta exponencialmente la acidez del aceite producido
- Incrementa fuertemente las pérdidas de aceite en los condensados de esterilización
- Aumenta enormemente la impregnación de aceite en las tusas
- Aumenta altamente la pérdida de aceite en fibras
- Aumenta sensiblemente la pérdida de aceite en efluentes de clarificación al haber una mayor cantidad de sólidos que atrapan aceite y que son difíciles de atrapar y reprocesar.
- Bajan drásticamente la Tasa de Extracción de Almendra ya que no llegan todos los frutos.

5.5 RACIMOS MAL POLINIZADOS

DESCRIPCION

Corresponden a aquellos racimos de baja formación de frutos normales, alta formación de frutos partenocarpicos y alta absorción de frutillos. Estos racimos no deben llegar a la planta extractora ya que reduce la Tasa de extracción de aceite (TEA) y contamina el aceite. Por lo cual deben ser sacudidos en la plantación para enviar el fruto suelto desgranado que puedan contener.

INCIDENCIA EN EL PROCESO

- No tienen la extracción suficiente
- Aumenta las pérdidas por una mayor impregnación de aceite en las tusas
- Se incurre en sobrecostos por el procesamiento de fruto no conforme para el procesamiento.

5.6 FRUTO SUELTO



Figura 3 : (Salcedo J. D., Impurezas en fruto suelto, 2016)

Descripción:

Se define como el frutillo desprendido en forma natural del racimo, el cual debe recogerse en los platos y debe acompañar la carga de racimos. Para una plantación con ciclos de cosecha de 12-14 días un viaje promedio de fruta representa entre el 6 al 9% de fruto suelto y no debe contener más del 5% de impurezas (frutos viejos y/o en descomposición, nueces, suelo, piedras, palos y pedúnculos, entre otros), debe presentar el característico color naranja, brillante, sin maltratos, sin color negruzco, no debe desprender vapor ocasionado por la fermentación, debe ser llevado a la planta máximo 24 horas después del corte, evitando la sobreexposición al sol y a la lluvia.

El fruto suelto tiene un alto contenido de aceite, ya que la mayoría de estos frutos son frutos externos que son de mayor tamaño, tienen una mayor relación de pulpa o mesocarpio a fruto y además contiene un mayor porcentaje de aceite en pulpa que los frutos internos; por lo general estos frutos corresponden a los racimos maduros y sobremaduros a los cuales se les ha recogido la mayoría de los frutos sueltos en la cosecha, en los centros de acopio y el fruto que viene desprendiendo en las fases de transporte desde la cosecha hasta la planta.

De igual forma, también hace parte de los frutos sueltos los frutos cuidadosamente seleccionados de los racimos podridos o tusas que se quedaron del ciclo de cosecha anterior y de las tusas que lleguen al cargue, las cuales deben ser sacudidas para recuperar los frutos aun adheridos a ellas, mientras las tusas vacías deben regresar al campo.

INCIDENCIA EN EL PROCESO

- La falta de fruto suelto reduce la tasa de Extracción de Aceite a nivel industrial.
- Altas cantidades de impurezas en el fruto suelto aumenta la acidez del aceite.

- Altas cantidades de impurezas en el fruto suelto aumenta las pérdidas de aceite en condensados de esterilización impregnación en fibras y en efluentes de clarificación.
- Altas cantidades de impurezas en el fruto suelto reducen la Tasa de Extracción a nivel Industrial.
- Altas cantidades de impurezas aumentan el desgaste mecánico de las piezas en los equipos industriales aumentando el costo de mantenimiento.

5.7 RACIMOS CON PEDUNCULO LARGO



Foto: (Salcedo J. D., Racimo con Pedunculo Largo, 2016)

Corresponden aquellos racimos que por el mal manejo de la cosecha no se les cortó suficientemente el pedúnculo, lo cual se traduce en peso muerto que genera baja extracción de aceite. Los racimos deben llegar a la planta extractora con un corte a una longitud máxima hasta la base del racimo preferiblemente con corte en V.

INCIDENCIA EN EL PROCESO

- El pedúnculo largo reduce la tasa de extracción del aceite a nivel industrial dado que representa peso muerto que ingresa a la planta de beneficio
- El pedúnculo largo aumenta la impregnación de aceite en tusas, que genera pérdidas de aceite.

VI. RACIMOS ANORMALES

Corresponden aquellos que por constitución genética o sanitaria presentan anomalías tales como: Desprendimientos de frutos verdes, ápices podridos, racimos deformes, fruta blanca de baja producción de aceite, desarrollo anormal del mesocarpio y racimos con una exagerada longitud del pedúnculo acompañado de racimos muy pequeños para la edad y variedad.

Dentro de los racimos anormales encontramos las siguientes categorías

6.1 RACIMOS ANORMALES TIPO I

CARACTERISTICAS

- Racimos completos con o sin desprendimiento
- Coloración Oscura

- Frutos sin brillo
- Bajo contenido de aceite (casi nula)
- Mesocarpio de color amarillo verdoso
- Mala formación de almendra
- Estos racimos tienen 15 puntos porcentuales menos de Tasa de Extracción que los racimos maduros normales

6.2 RACIMOS ANORMALES TIPO II

CARACTERISTICAS

- Racimos incompletos, con desprendimiento de la corona
- Por lo general el ápice desprendido presenta buena maduración, mientras el resto del racimo presenta características de racimos verdes
- Este tipo de racimos tienen 10 puntos porcentuales menos de Tasa de extracción que los racimos maduros normales.

6.3 RACIMOS ABORTADOS

CARACTERISTICAS

- Racimos que presenta frutos secos mal formados o en proceso de degradación

- Los frutos no presentan nuez o si la presenta no tiene almendra
- Su coloración es oscura sin brillo totalmente y el mesocarpio presenta secamiento o pudrición, acompañadas algunas veces de micelios de hongos.

6.4 RACIMOS CON MALFORMACION GENETICA

CARACTERISTICAS

- Son racimos que presentan características femeninas en estructuras masculinas.
- Polinización baja
- La formación de frutos normales es baja
- El contenido de aceite es bajo

INCIDENCIA DE LOS RACIMOS ANORMALES, ABORTADOS Y CON MALFORMACION GENETICA EN EL PROCESO

- Son racimos que no presentan el potencial de aceite que deberían tener
- Se dificultan los procesos de esterilización, desfrutado, digestado, prensado, clarificación y palmisteria
- Incrementa la cantidad de vapor empleado para la esterilización por el mayor tiempo empleado.
- Incrementa la pérdida de aceite por frutos adheridos a los racimos.
- Se incrementa la cantidad de racimos reprocesados (baja la capacidad de la planta).
- Pueden ocasionar daños graves en equipos como las rompedoras de tusas.
- Ocasionan atascamientos y paradas de proceso en el prensado
- Por presiones excesivas se rompen más nueces de lo normal en el prensado, ocasionando altas pérdidas de almendra en la fibra.

- Por tener cortos procesos de formación de aceite el aceite es de baja acidez lo que es fácilmente detectable en la planta.

7. PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION

El análisis en la tolva se realiza con el fin de tener un control más eficiente sobre la calidad de fruta a procesar, se logra con un conteo de racimos verdes, maduros, sobremaduros, podridos, con pedúnculo largo, que permite ver en general el estado del viaje.

- a. El calificador de fruto debe tener claro y diferenciados los parámetros a evaluar además de contar con las herramientas necesarias tales como machete y hacha y elementos como: guantes de carnaza planilla, contador manual, lapicero y calculadora.
- b. Ubicación del vehículo en tolva e identificación de la procedencia del vehículo.
- c. Cuando el descargue se realiza a mano o por descargas parciales del vehículo (volquetas o contenedores) se hace una descarga inicial para descartar el efecto de los bordes, luego se evalúan 33 racimos; posteriormente se realiza otra descarga y se evalúa nuevamente de la parte de la mitad del vehículo 33 racimos, finalmente se realiza una última descarga posterior a la cual se evalúa los 34 racimos finales para completar la evaluación de 100 racimos de todo el viaje
- d. Una vez se haya terminado el conteo y el descargue del viaje se realiza la sumatoria de racimos verdes, sobremaduros, podridos y con pedúnculos largo. En el fruto suelto se permite un máximo de 5% de impurezas, 0% de frutos verdes y 0% de racimos podridos y/o tusas.

- e. Una vez terminado el descargue se hace el análisis, se determina la cantidad de racimos fuera de la norma, y se determina el porcentaje de racimos que no corresponda a fruto de buena calidad.

8. METODOLOGIA

Esta investigación es de tipo exploratorio, con análisis estadístico descriptivo. LA metodología realizada consistió en evaluar una muestra representativa en campo de 23 fincas del bajo Ariari (Departamento. - Meta, que proveen fruto a la extractora Aceites Cimarrones S.A.S utilizando como instrumento una lista de chequeo verificando la calidad de la cosecha acorde a los criterios exigidos por la empresa.

Se utilizaron formatos de seguimiento para cada uno de los proveedores donde se registra la evaluación final dada por viaje obteniendo un promedio para cada uno de los proveedores durante todo el periodo de evaluación, para ser utilizado como referente en la toma de decisiones en el proceso industrial, en pro del mejoramiento efectivo de cada uno de los procesos en planta. Se evaluaron cantidad en porcentajes de racimos de fruta fresca (RFF), teniendo como referente los siguientes puntos relacionados a continuación:

- Cantidad de racimos maduros, dando un porcentaje valorado de 1 al 100% del total del viaje.
- Cantidad de racimos verdes, dando un porcentaje valorado de 1 al 100% del total del viaje.
- Cantidad de racimos con pedúnculo largo
- Malformaciones genéticas, anormales dando un porcentaje valorado de 1 al 100% del total del viaje.
- Posteriormente en tolva de recibo se determina:

Cantidad de impurezas (material orgánico, desechos industriales que contenga el viaje se considera impurezas).

Esta información fue tabulada, promediada, graficada y se consolida la información recolectada en campo (ver grafica n°4) Anexos. Se toma las decisiones pertinentes a la calidad de fruta con base a la gráfica que arroja el proceso de evaluación de la fruta que ingresa a la planta de beneficio primario y determinar los posibles proveedores críticos, donde se enfocara el equipo técnico programando y realizando la correspondiente visita a la plantación,

Donde se evalúa pasó a paso las labores de cosecha de esta plantación, y hacer la recomendación de mejora pertinente.

Las plantaciones visitadas fueron georreferenciadas con la utilización de GPS como se observa en la tabla siguiente:

Tabla. 1 Georreferenciación de plantaciones

No	Dpto.	Municipio	Vereda	GEOREFERENCIACIÓN	
				N	W
1	DEPARTAMENTO META	PUERTO RICO	SAUSALITO	02°52'36.5"	073°03'38.7"
2			LINDOZA	02°52'12.9"	072°59'53.8"
3		PUERTO LLERAS	CHABURRAY	03°11'35.6"	073°15'13.5"
4		PUERTO RICO	CAÑO LA TORRE	03°01'13.3"	073°03'36.4"
5			SAUSALITO	02°53'20.2"	072°56'28.2"
6			LA SULTANA	02°59'00.7"	073°09'41.5"
7		PUERTO CONCORDIA	TIENDA NUEVA	02°43'31.2"	072°32'35.0"
8		PUERTO RICO	SAUSALITO	02°54'03.1"	073°03'29.4"
9			SAUSALITO	02°54'13.4"	073°04'05.9"
10			LINDOZA	02°50'58.3"	072°56'45.5"
11			SAUSALITO	02°54'17.1"	072°57'05.5"
12			LA VENADA	02°54'16.5"	073°07'45.7"
13			LA Y	03°03'58.8"	073°11'02.3"

14	PUERTO CONCORDIA	TIENDA NUEVA	02°43'49.8"	072°39'42.3"
15		LA SULTANA	03°02'25.8"	073°09'41.5"
16	PUERTO RICO	SAUSALITO	02°54'00.7"	073°03'13.9"
17		SAUSALITO	02°53'27.2"	073°03'00.0"
18		BUANA VISTA	02°53'32.3"	073°02'57.3"
19		SAUSALITO	02°53'53.1"	073°03'13.6"
20		VILLA ELVIRA	02°54'07.5"	072°56'53.3"
21		SAUSALITO	02°52'24.0"	073°03'25.2"
22		LA SULTANA	03°00'57.2"	073°08'55.7"
23		SAUSALITO	02°53'11.2"	073°02'57.0"

Fuente; (Salcedo J. D., Georreferencion de plantaciones, 2016)

Para el tratamiento de la información se utilizó la estadística descriptiva como herramienta para procesar los datos recolectados y poder hacer el respectivo análisis de los resultados.

9. MANEJO DE LA INFORMACION

Para el tratamiento de la información se utilizó la estadística descriptiva como herramienta para procesar los datos recolectados y poder hacer el respectivo análisis de los resultados.

Resultados y Análisis

La información sobre el estado del fruto cosechado se organizó y tabuló mensualmente, se realizó una gráfica mostrando la calidad promedio de la fruta entregada.

A continuación, en la tabla 2 se evidencia de manera global la producción acorde a la edad de la plantación.

Tabla n° 2 Producción (Edad de Plantaciones) Año

PRODUCCION	EDAD DE PLANTACIONES						
	3	4	5	6	7	8	≥8
Ton/Ha/ Año	4.2	6.5	8	12.4	16.5	22.5	26
Promedio Racimo	3.5	7.4	9.3	11	13	14.5	15

Fuente: (Salcedo J. D., Produccion ,Edad de Plantaciones, 2016)

Tabla n°3 Calidad de RFF Maduros y Sobremaduros

MES	Maduros ≥70%	sobremaduros ≤20%
jun-16	0.9405	0.351
jul-16	0.9300	0.458
ago-16	0.9528	0.284
sep-16	0.9313	0.445
oct-16	0.8975	0.622
nov-16	0.8965	0.493
dic-16	0.9434	0.334

Fuente: (Salcedo J. D., Calidad de RRF Maduros y Sobremaduros, 2016)

Durante el proceso de evaluación de los Racimos de fruta fresca (RFF) mayores al 70% de madurez óptima para el proceso de extracción y con porcentajes inferiores al 20% de racimos sobremaduros, el mes de octubre aumento el porcentaje de racimos sobremaduros a causa del incremento de lluvias que afectan directamente la labor de cosecha como se muestra en la Figura N° 4, los meses inmediatamente anteriores se mantuvieron en los porcentajes de calidad de fruta evaluada dentro de los parámetros. Se obtuvo un nivel de confianza de los datos recolectados en campo 0.0246% y una media de 0.925 de los datos recolectados y analizados.

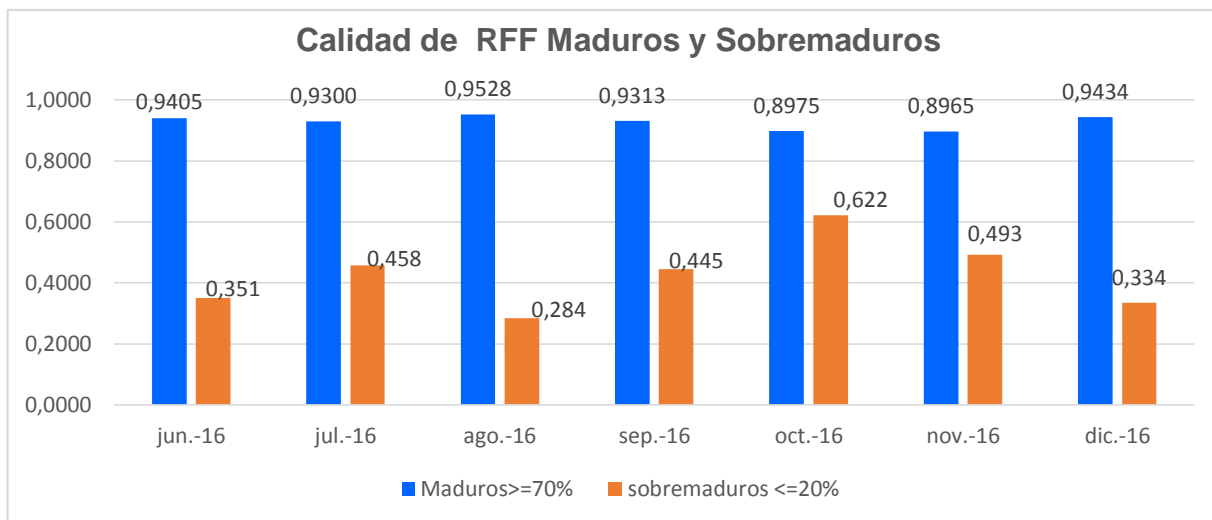
Tabla n° 4 Análisis Estadístico Descriptivo Calidad de RFF Maduros y Sobremaduros

Maduros ≥70%		sobremaduros ≤20%	
Media	0.9253	Media	0.4393
Error típico	0.0096	Error típico	0.0489
Mediana	0.9307	Mediana	0.4515
Desviación estándar	0.0234	Desviación estándar	0.1199
Nivel de confianza (95.0%)	0.0246	Nivel de confianza (95.0%)	0.1258

Salcedo J.D, (2017)

Respecto a la variable frutos maduros y sobremaduros en las visitas realizadas se observó una media menor a 1, lo que significa que la mayoría de frutos que se han cosechado están maduros, si se tienen en cuenta que el error típico es bastante pequeño (0.0096) y el nivel de confianza encontrado es de 95%, se puede decir que la mayoría de los predios visitados se cosechan frutos en estado óptimo de madurez.

Figura nº4 Calidad de RFF Maduros y Sobremaduros



Fuente: (Salcedo J. D., Calidad de RFF Maduros y Sobremaduros, 2016)

Se puede observar en la figura N°4 que, el mes con menor porcentaje de frutos sobremaduros es agosto posiblemente porque se está saliendo de la temporada fuerte de lluvias y la cosecha se puede realizar de manera más oportuna.

Tabla nº5 Calidad de RFF verdes, tusas, Anormales, Mal polinizado y Pedúnculo Largo)

	R Verdes	Tusas	R Anormales T 1	R Anormales T 2	Mal Polinizado	Ped. Largo
jun-16	0.37	0.74	0.11	0.07	0.22	0.92
jul-16	0.44	0.80	0.03	0.03	0.13	0.99
ago-16	0.20	0.62	0.02	0.01	0.16	0.87
sep-16	0.30	0.85	0.08	0.00	0.11	1.08
oct-16	0.22	2.66	0.02	0.01	0.02	1.10
nov-16	0.44	3.78	0.01	0.00	0.03	1.16
dic-16	0.47	0.99	0.00	0.00	0.04	0.82

Fuente: (Salcedo J. D., Calidad de RFF verdes, tusas. Anormales, Mal polinizado y Pedunculo largo, 2016)

La influencia directamente de las condiciones determinantes en proceso de madurez óptimo de RFF en producción, la cantidad de racimos óptimos para corte y la oportuna labor cosecha determina directamente calidad de racimos de fruta fresca, tanto en la tabla N° 4 y el Figura N°4 en los meses de octubre y noviembre se aumentó notablemente los porcentajes de tusas en los racimos evaluados en tolva de recibo, a consecuencia de las condiciones climáticas

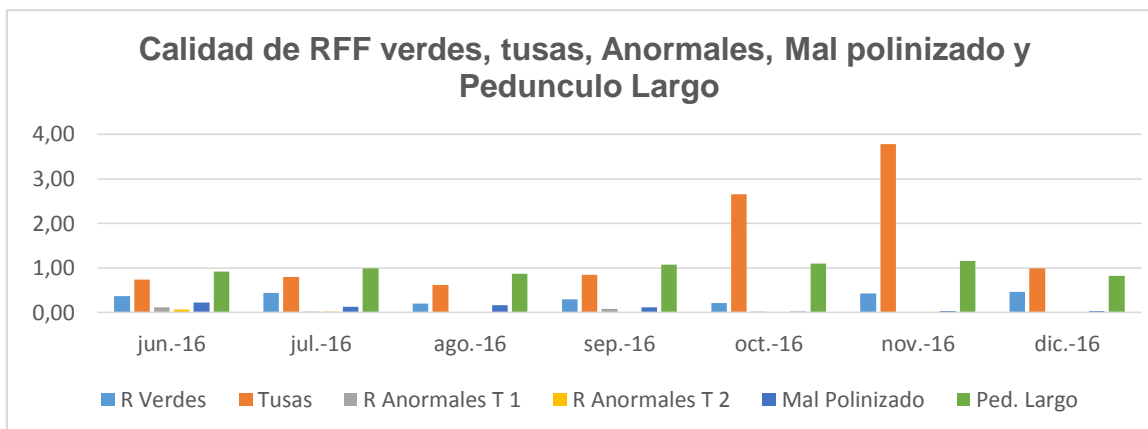
Tabla N° 6 Análisis estadístico descriptivo Calidad de RFF verde, tusa, Anormal, Mal polinizado y Pedúnculo Largo

R. verdes		Tusas		R.Anormales T1		R.Anormales T2		Mal Polinizado		Pedunculo Largo	
Media	0.345	Media	1.617	Media	0.027	Media	0.008	Media	0.082	Media	1.003
Error típico	0.049	Error típico	0.529	Error típico	0.011	Error típico	0.005	Error típico	0.024	Error típico	0.055
Mediana	0.37	Mediana	0.92	Mediana	0.02	Mediana	0.005	Mediana	0.075	Mediana	1.035
Desviación est	0.120	Desviación	1.297	Desviación	0.028	Desviación	0.012	Desviación	0.059	Desviación	0.135
Varianza de la	0.014	Varianza d	1.682	Varianza d	0.001	Varianza d	0.000	Varianza d	0.003	Varianza d	0.018
Nivel de confia	0.126	Nivel de co	1.361	Nivel de co	0.029	Nivel de co	0.012	Nivel de co	0.062	Nivel de co	0.142

Salcedo J.D, (2017)

Podemos observar que la media en cuanto a tusas y pedúnculos largos es mayor que 1, teniendo en cuenta los criterios establecidos para la extracción, se debe enfatizar en que los proveedores en conjunto con el equipo de cosecha disminuyan estos factores cuando envían fruto de palma a la extractora. Los racimos anormales o los mal polinizados tiene una media muy baja, es decir no son los que más se presentan cuando se realizan los muestreos o revisiones.

Figura 5: Calidad de RFF verdes, tusas, Anormales, Mal polinizado y Pedúnculo Largo



Fuente: (Salcedo J. D., Calidad de RFF verde, tusas, Anormales, Mal Polinizado y Pedunculo Largo, 2016)

La evaluación realizada, y tabulada la información y apoyado en datos obtenido en laboratorio (Tabla N°5) del proceso que se realizó en la evaluación de calidad de fruta recibida, es notable un incremento de 3.78% de tusa ocurrido en el mes de noviembre debido al alto flujo de fruta durante el mes. Pero esto no incidió en los datos de laboratorio, el cual mantuvo su producto de alta calidad sin ver afectada la producción diaria por acumulación de fruta en tolvas.

Tabla n°6

DATOS LABORATORIO PROMEDIO MES % PERDIDAS			
MES	TUSA	FRUTO ADHERIDO (RFF VER)	ACIDEZ
DICIEMBRE	0,53	0,0	1,92
NOVIEMBRE	0,47	0,0	2,25
OCTUBRE	0,52	0,0	1,81
SEPTIEMBRE	0,64	0,0	1,46
AGOSTO	0,56	0,0	1,68
JULIO	0	0,0	1,70

Tabla n°7

ANALISIS ESTADISTICO DATOS DE LABORATORIO

<i>TUZA</i>		<i>ACIDEZ</i>	
Media	0.453	Media	1.803
Error típico	0.094	Error típico	0.109
Mediana	0.525	Mediana	1.755
Desviación estándar	0.229	Desviación estándar	0.267
Nivel de confianza (95.0%)	0.240	Nivel de confianza (95.0%)	0.280

Fuente: (Salcedo J. D., Datos De Laboratorio Promedio Mes % Perdidas, 2016)

Realizo el promedio general por proveedor nos muestra los Racimos de fruta fresca (RFF) se mantiene en la calidad (ver Figura 5) en un 93.24% de fruta de buena calidad y que el restante 6.76% corresponde al fruta calificada y evaluada de mala calidad el cual interfiere en los procesos de extracción de aceite.

Realizado la encuesta de satisfacción al servicio de asistencia técnica donde se brinda el acompañamiento a los productores, dando las debidas recomendaciones de mejora en sus plantaciones se observan los resultados en el ingreso de fruta fresca a la planta de beneficio (ver Tabla n°7) el 94.11% de los proveedores están satisfechos con el servicio brindado y el restante 5.89% son productores que se encuentran en difícil zona de acceso.

CONCLUSIONES

- El proceso de cosecha, como se ha mencionado durante todo el documento es de vital importancia para alcanzar las metas de producción y disminuir los factores determinantes en la calidad de los racimos de fruta fresca (RFF).
- Aspectos como la madurez óptima de los racimos inciden directamente en la calidad del aceite.
- En la tolva de recibo es posible identificar racimos de fruta presentan algún tipo de anomalía y que deben ser excluidos del proceso posterior de extracción.
- En campo los frutos sueltos que no se cosechan de manera oportuna, y los racimos con pedúnculos largos son aspectos de la cosecha que afectan la calidad final del aceite extraído.

RECOMENDACIONES

- Con los lineamientos establecidos, es necesario que el personal sea responsable en estas labores hacia el cumplimiento de los objetivos trazados por las plantaciones, efectividad en el sistema de transporte, que son los más interrumpidos por los tiempos de cosecha y transporte a la planta extractora.
- Las plantaciones por más pequeñas que sean, necesitan evaluar su calidad de fruta, tomar las medidas que minimicen los factores influyentes o determinantes en la producción de Racimos de fruta fresca (RFF).
- Al hacer las proyecciones de producción en campo como de la entrada en planta de la fruta ayudan a preparar la logística (transporte, personal) y todo lo relacionado con la cosecha y extracción final de aceite en planta.

BIBLIOGRAFIA

- Goh, Cenipalma, Centro de investigacion en palma de aceite. (2000- 2016). Mejores practicas agroindustriales del cultivo de palma de aceite en colombia. En *Mejores practicas agroindustriales del cultivo de palma de aceite en colombia* (pág. 26). Bogota D.C.
- Centro de investigacion en palma de aceite Cenipalma. (2016). Mejores practicas agroindustriales del cultivo de la palma de aceite en Colombia. En *Mejores practicas agroindustriales del cultivo de la palma de aceite en Colombia* (págs. 52-53). Bogota D.C.
- Cenipalma, C. d. (2016). *Mejores practicas Agroindustriales del cultivo de la palma de aceite en Colombia*. Bogota,D.C.
- Fedepalma. (2010).
- Federacion de cultivadores de palma de aceite Fedepalma,Sispa. (2016). *Sistema de información estadística del sector palmero*. Bogota D.C.
- Fuente: Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (FEDEPALMA). (s.f.).
- García, L. 2. (s.f.).
- García, L. (2006).
- Rabbing, Centro de investigacion en palma de aceite Cenipalma. (1993- 2016). Mejores practicas agroindustriales del cultivo de palma de aceite en colombia. En *Mejores practicas agroindustriales del cultivo de palma de aceite en colombia* (pág. 26). Bogota D.C.
- Salcedo, J. d. (2016). Puerto Rico (Meta).
- Salcedo, J. D. (2016). *Produccion ,Edad de Plantaciones*. Puer Rico Meta.
- Salcedo, J. D. (2016). *% Evaluacion De Proveedores De Fruta Fresca RFF*. Puerto Rico Meta, Aceite Cimarrones Sas Z.F.P.E.
- Salcedo, J. D. (2016). *Calidad de RFF Maduros y Sobremaduros*. Puerto Rico Meta, (Aceite Cimarrones Sas Z.F.P.E.

Salcedo, J. D. (2016). *Calidad de RFF verde, tusas, Anormales, Mal Polinizado y Pedunculo Largo*. Puerto Rico Meta, Aceite Cimarrones Sas Z.F.P.E.

Salcedo, J. D. (2016). *Calidad de RFF verdes, tusas. Anormales, Mal polinizado y Pedunculo largo*. Puer Rico Meta.

Salcedo, J. D. (2016). *Calidad de RRF Maduros y Sobremaduros*. Puerto Rico Meta.

Salcedo, J. D. (2016). *Datos De Laboratorio Promedio Mes % Perdidas*. Puerto Rico Meta (Aceite Cimarrones S.A.S Z.F.P.E.

Salcedo, J. D. (2016). *Foto racimo verde*. Puerto Rico Meta.

Salcedo, J. D. (2016). *Georreferencion de plantaciones*. Puerto Rico Meta.

Salcedo, J. D. (2016). *Impurezas en fruto suelto*. Puerto Rico Meta.

Salcedo, J. D. (2016). *Nivel De Satisfaccion Servicio De Asistencia Tecnica*. Puerto Rico Meta, Aceite Cimarrones Sas Z.F.P.E.

Salcedo, J. D. (2016). *Racimo con Pedunculo Largo*. Puerto Rico Meta.

Salcedo, J. D. (2016). *Racimo Sobremaduro*. Puerto Rico Meta.

Salcedo, J. D. (2016). *Racimos Podridos o tusas*. Puerto Rico Meta.

Sispa, Sistema de información estadística del sector palmero. (2016). *Area En Desarrollo Vs Area En Produccion*. Bogota D.C.

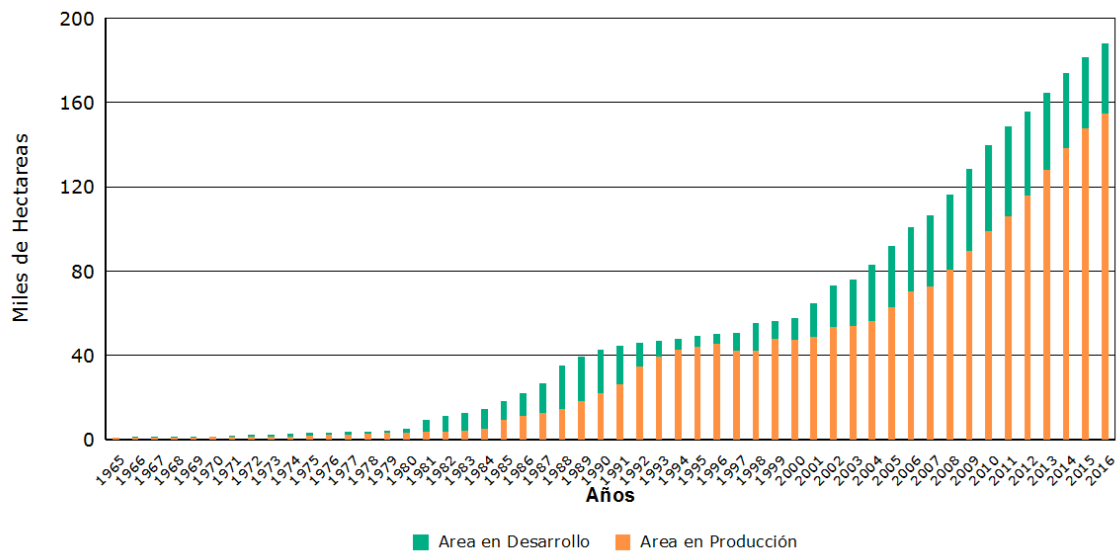
Sispa, Sistema de información estadística del sector Palmero. (2016). *Toneladas - Hectareas Año*. Bogota D,.

ANEXOS

Evolución histórica del área sembrada con palma de Aceite en la Zona Oriental

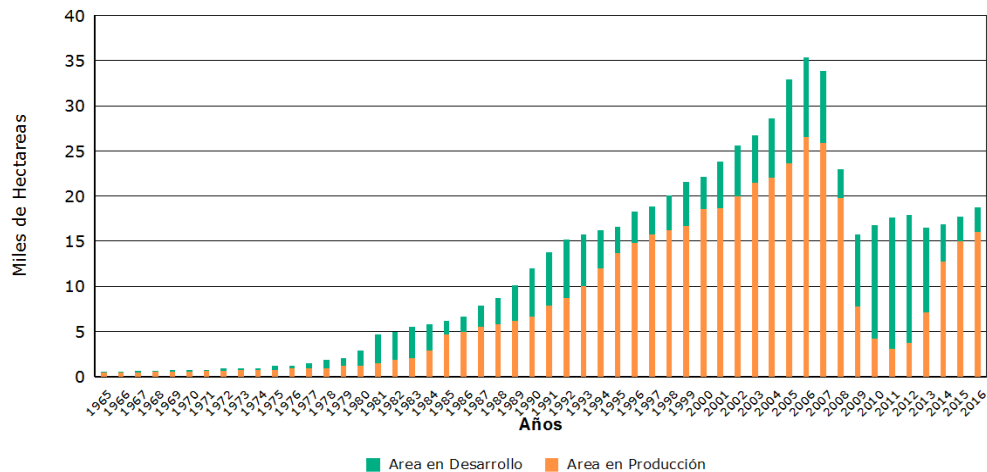


Anexo n° 1



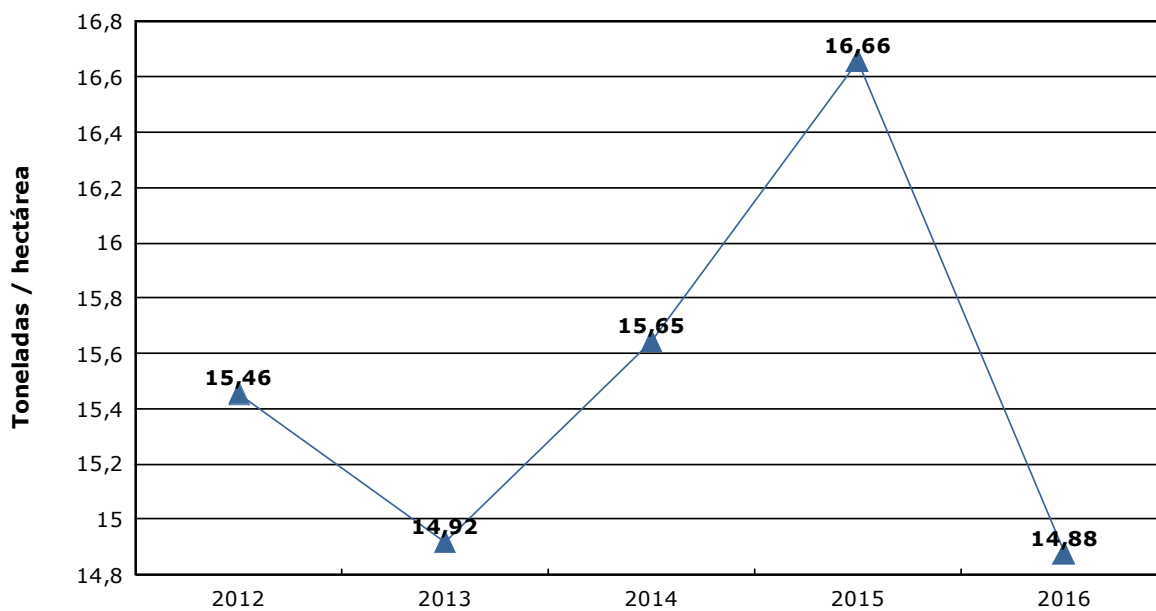
Fuente:) (Federacion de cultivadores de palma de aceite Fedepalma,Sispa, 2016),

Anexo n° 2



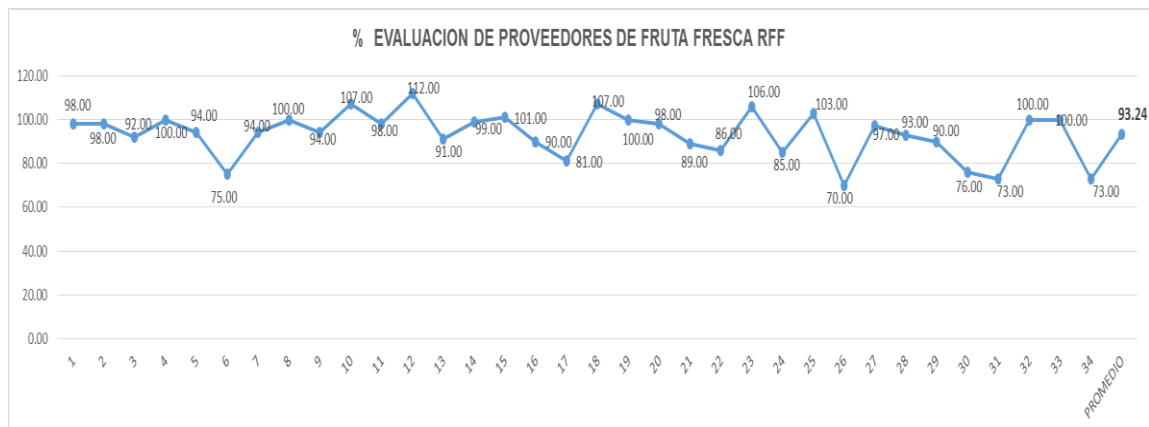
Fuente: (Sispa, Sistema de información estadística del sector palmero, 2016)

Anexo n° 3 Rendimientos Toneladas/hectáreas año



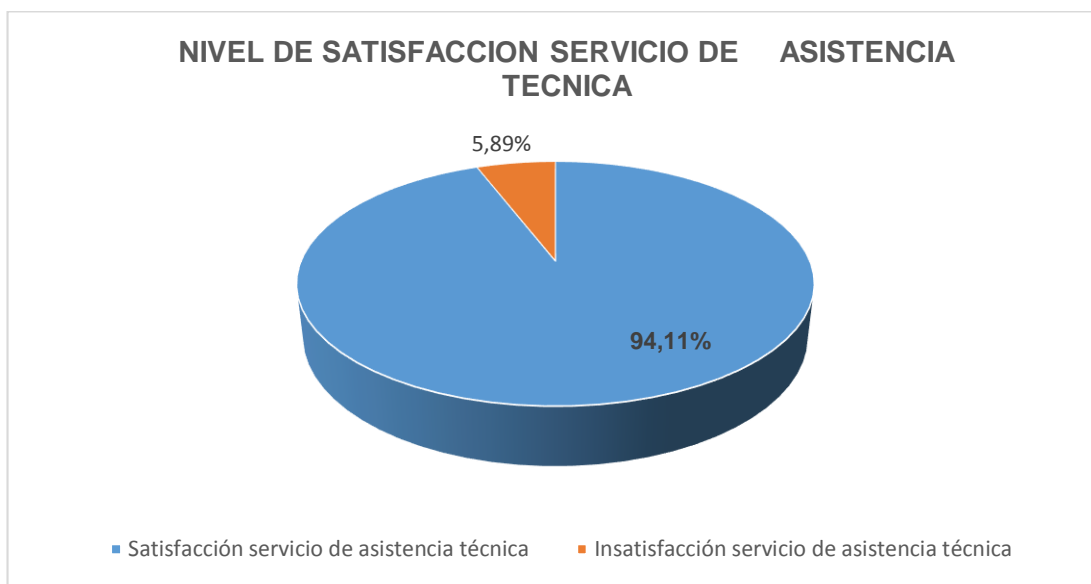
Fuente: (Sispa, Sistema de información estadística del sector Palmero, 2016)

Anexo n°4



Fuente: (Salcedo J. D., % Evaluacion De Proveedores De Fruta Fresca RFF, 2016)

Anexo n°5



Fuente: (Salcedo J. D., Nivel De Satisfaccion Servicio De Asistencia Tecnica, 2016)

