

# Las mejores prácticas agroindustriales para una excelente palmicultura colombiana

Best Practices for Oil Palm Agribusiness Excellence in Colombia



**JOSÉ IGNACIO SANZ SCOVINO**  
Director General, Cenipalma  
jsanz@cenipalma.org

El Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, creado en 1991 por el gremio palmicultor colombiano, genera y transfiere soluciones tecnológicas, desarrolla nuevos procesos en el cultivo de la palma de aceite, su procesamiento y elaboración de productos de consumo a partir de aceite de palma, de acuerdo con las demandas y necesidades de los palmicultores. A través del trabajo de Cenipalma se busca que la agroindustria de la palma de aceite en Colombia sea sostenible y además competitiva internacionalmente.

Por lo anterior, actualmente Cenipalma adelanta programas de investigación en las áreas de Biología y Mejoramiento, Plagas y Enfermedades, Agronomía y Procesamiento, acompañados de actividades de validación, evaluación económica y extensión.

El desarrollo de una actividad sostenible implica ver y atender a toda la cadena productiva. No es posible la sostenibilidad si no se tienen cultivos sanos y productivos, así como fruto de palma procesado en plantas de beneficio eficientes en aras de obtener los mejores resultados.

Para obtener buenos resultados de la actividad palmera, es necesario hacer lo mejor – utilizar las mejores tecnologías disponibles desde la planeación del negocio, un adecuado manejo del cultivo en todas sus etapas y en los procesos posteriores de cosecha, postcosecha y procesamiento. Solo un manejo integral y adecuado, con estudios preliminares y diseño de plantación, selección de materiales, manejo del vivero y vivero, siembra en campo, manejo del cultivo con prácticas como el establecimiento y el manejo de leguminosas, manejo nutricional y del recurso hídrico, control de malezas, polinización, manejo fitosanitario, cosecha, recolección y transporte del fruto, agricultura de precisión y mejores prácticas en la planta de beneficio, permitirá mejorar la sanidad y la productividad del cultivo, así como mejorar los costos de producción, dando como resultado una mayor sostenibilidad y competitividad de la agroindustria palmera colombiana.

En el sector agropecuario desde hace mucho tiempo se habla de Buenas Prácticas Agrícolas o de Buenas Prácticas de Manufactura. Las BPA son “prácticas orientadas a la sostenibilidad ambiental, económica y social para los procesos productivos de la explotación agrícola que garantizan la calidad e inocuidad de los alimentos y de los productos no alimenticios”, según la FAO. Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) se aplican en todos los procesos de elaboración y manipulación de alimentos y son una herramienta para la inocuidad de los productos.

En el caso del sector palmicultor, es necesario hacer mención a las Mejores Prácticas Agroindustriales para abarcar con este término todos los procesos propios de la agroindustria palmera, desde la planeación del negocio hasta la elaboración de los productos finales hechos a partir del aceite de palma. Este ha sido el trabajo que ha venido realizando Cenipalma en sus 25 años de vida, en las diferentes etapas de desarrollo del Centro, de acuerdo con las condiciones específicas de la palmicultura nacional en cada una de tales etapas.

## Productividad del cultivo

La productividad, en general, describe la relación entre el desarrollo de algún producto y los recursos uti-

lizados para su elaboración (insumos, tiempo, recursos financieros, mano de obra, etc.). Entendiendo la productividad de esta manera es posible mejorar indicadores relativos a esta a través de incrementos en la producción o disminuciones en la cantidad de insumos utilizados para obtener la misma cantidad del producto final. Sobre el incremento de la producción, es claro que existen diferentes factores que influyen en la producción de un cultivo; entre estos se puede mencionar la fotosíntesis, las condiciones climáticas en determinada región, las condiciones del suelo de una plantación, la disponibilidad de agua en la zona, los nutrientes, el manejo que se haga de los suelos, el manejo sanitario en cultivo, las labores de cultivo y cosecha, entre otros. Por lo tanto, para lograr mayor producción en un cultivo de palma de aceite, es necesario emplear las mejores técnicas y prácticas en cada una de las etapas de su desarrollo: planeación del cultivo, adecuación y preparación de suelos, uso de buen material de siembra, establecimiento y manejo del cultivo, cosecha, postcosecha y procesamiento, así como analizar los factores propios de cada región que puedan incidir en la productividad.

En cada una de estas etapas existe una serie de recomendaciones técnicas y de buenas prácticas que aplicadas al cultivo mejoran de manera indiscutible su productividad.

## Planeación

La fase de planeación, previa a la etapa de ejecución, permite verificar los requerimientos básicos para el establecimiento de una plantación. Se debe tener certeza de que las condiciones climáticas y las tierras seleccionadas son aptas para el cultivo de palma de aceite.

Las condiciones climáticas apropiadas para un cultivo de palma de aceite incluyen una precipitación anual de 2.000-2.500 mm, una precipitación mensual mayor a 100 mm, un déficit de agua anual menor de 200 mm y una altitud inferior a 500 msnm. Adicionalmente, en estudios realizados por Cenipalma se encontró que la radiación solar no es un limitante para la productividad, ya que la radiación fotosintéticamente activa (RFA) disponible en las zonas palmeras es suficiente para que la palma exprese altas

productividades en condiciones óptimas de aplicación de las mejores prácticas de cultivo. Sin embargo, el déficit de presión de vapor (DPV) asociado a altas temperaturas sí es un factor limitante de la productividad de fotoasimilados de la palma. La Tabla 1 ilustra las condiciones climáticas de las zonas palmeras de Colombia.

En cuanto a las tierras aptas para el cultivo, Colombia cuenta con más de 3,5 millones de hectáreas sin restricciones, evaluadas según los criterios básicos de aptitud, precipitación, drenaje, pendiente y profundidad efectiva.

En la etapa de selección del terreno, además de esa aptitud general, se deben tener en cuenta aspectos específicos del suelo tales como su textura, densidad, materia orgánica, acidez intercambiable y aluminio, salinidad, sodicidad y disponibilidad de nutrientes. Es necesario conocer y evaluar la variabilidad de los suelos abarcando las propiedades morfológicas, químicas, físicas, mineralógicas y biológicas, así como las condiciones para el desarrollo de la infraestructura, como el trazado de vías, la disponibilidad de canales, los sistemas de riego y drenaje para el cultivo, entre otras.

## Adecuación y preparación de suelos

Una vez se ha evaluado y seleccionado el terreno para la plantación, se debe proceder con las etapas de adecuación y preparación de suelos.

El primer paso es el diseño de la plantación. Con base en el levantamiento topográfico y el estudio detallado de suelos es posible definir las áreas de conservación y protección, posteriormente hay que proseguir con el diseño de lotes, vías, canales de riego y

drenaje y demás obras de infraestructura necesarias para la plantación. Para el levantamiento de suelos, la fotografía aérea resulta ser un excelente apoyo; si se dispone de fotografía satelital, es posible hacer fotointerpretación, técnica que facilita el análisis de los diferentes tipos de suelos.

Para el estudio de los tipos de suelos es necesario hacer una exploración detallada, la cual comprende la ejecución de calicatas, a través de las cuales es posible llevar a cabo una inspección directa del suelo, obteniendo información más confiable y completa para determinar si un suelo se encuentra bien drenado, así como llegar a conocer qué se puede esperar del terreno.

El siguiente paso es agrupar las características antes mencionadas dentro de los rangos que permitan hacer el diseño de Unidades de Manejo Agronómico (UMA), con el objetivo de determinar el manejo específico que se debe dar a los factores reductores de la producción. Las UMA (Figura 1) nos brindan los elementos necesarios para saber qué hacer, qué sembrar, cómo sembrar, qué prácticas de manejo emplear, qué tipo de riego y qué drenaje se necesita en cada una de ellas.

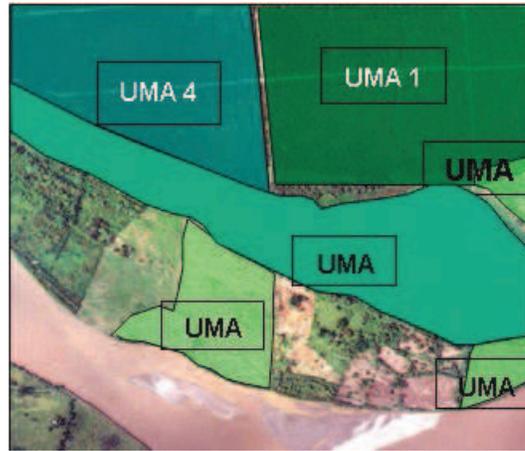
A continuación, se debe abordar la sobreposición del trazado de las vías. Para este se recurre a la utilización de planos digitales, preferiblemente georreferenciados, y al levantamiento topográfico. Luego, se pasa a hacer el trazado de los canales con las mismas herramientas tecnológicas y el uso de sistemas CAD y MDT, *software* especializado en topografía.

Para definir el manejo de riego y drenaje debemos preparar y evaluar el balance hídrico, que no es más que una comparación entre la precipitación y la evaporación. En la Figura 2 se muestra un balance hídrico de régimen unimodal propio de los Llanos

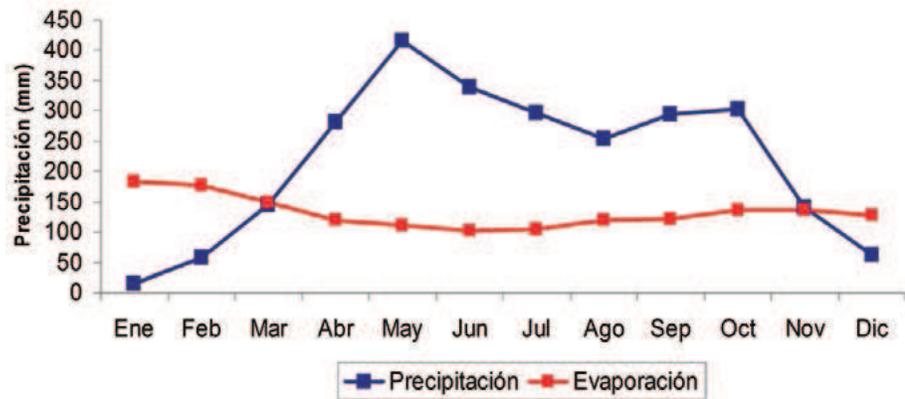
**Tabla 1.** Condiciones climáticas predominantes en las Zonas Palmeras.

Variables/ Zonas	Norte	Central	Oriental	Suroccidental	Valores de referencia
Radiación solar	17 - 20	15 - 17	12 - 17	7 - 12	15 MJ/m <sup>2</sup> /día
Brillo solar	5 - 7	6 - 7,5	5 - 7,5	2 - 3,5	5 - 7 horas/día
Temperatura	26 - 30	24 - 28	22 - 26	24 - 26	Máxima (29-33 °C) Mínima (22-24 °C)
Humedad relativa	75 - 85	80 - 85	80 - 90	85 - 90	> 85 %

**Figura 1.** Unidades de Manejo Agronómico.



**Figura 2.** Balance hídrico.



orientales. La figura muestra la manera en que el nivel de precipitaciones se reduce, ocasionando un déficit hídrico cuando el índice de precipitaciones es menor al de evaporación. Estas condiciones deben ser conocidas para el manejo de riego en la plantación.

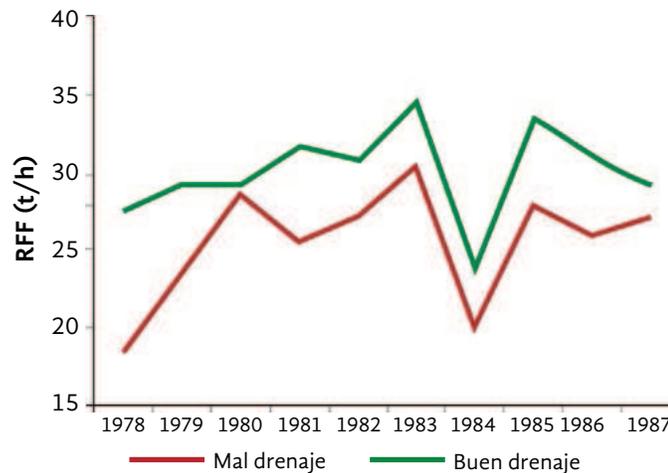
En lo relativo a los índices de producción, los rendimientos siempre serán más bajos en terrenos mal

drenados, como se muestra en la Figura 3. Al respecto, es necesario conocer el nivel freático del terreno para intervenir las áreas con problemas de drenaje y superar esta limitación.

Cuando se diagnostica un lote con mal drenaje, una adecuación, por ejemplo con canales interlineales, permite mejorar el lote, tal como se muestra en la Figura 4.

**Figura 3.** Influencia de la calidad del drenaje en la productividad.

Fuente: Chuah & Huar (1989).



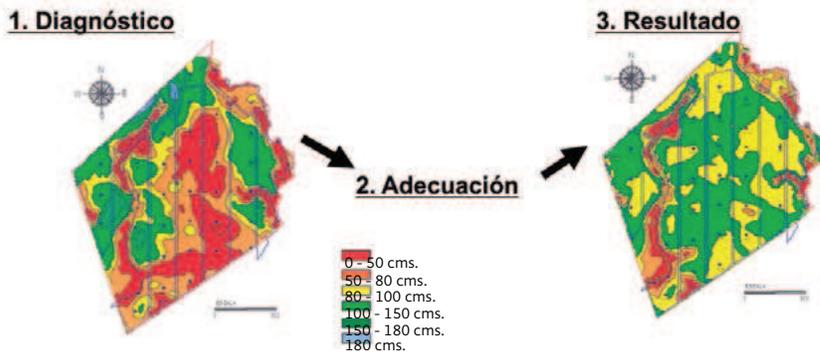


Figura 4. Manejo del drenaje.

## Uso de buen material de siembra

Una vez se ha realizado la preparación del terreno, la decisión clave a tomar a continuación es la selección del material de siembra. Se debe adquirir semillas de óptima calidad, de compañías reconocidas que realicen trabajos de investigación y cuenten con programas serios de mejoramiento genético, para de esta manera poder obtener buena adaptación del material al medio, buena resistencia parcial a la Pudrición del cogollo y, tal vez dentro de poco, a la Marchitez letal. La selección de un buen material permitirá lograr una alta producción de racimos de buena calidad y con alto contenido de aceite. La “semilla de costal”, aquella que no tiene ningún tipo de certificación, definitivamente no debería estar en la liga de los materiales que se utilicen en el cultivo de palma de aceite.

Por otra parte, para que las palmas lleguen en buen estado a su sitio definitivo de siembra, es necesario adoptar buenas prácticas en la etapa de vivero, en el manejo del recurso hídrico, la nutrición y el

control fitosanitario. Un vivero bien manejado (Figura 5), sin malezas, sin inundación (pues esta ocasiona salpique, el cual puede favorecer la aparición de *Phytophthora palmivora* desde la etapa de vivero), con riego preferiblemente por goteo y no aspersión, es también garantía de un buen material de siembra.

Una práctica agronómica que se ha adoptado en otras partes del mundo, y que podría convertirse en una condición favorable en Colombia en caso de ser implementada, es que la planta del vivero no debe permanecer húmeda y recibir riego a horas adecuadas; el agua de riego no debe provenir de fuentes contaminadas (eso quiere decir que fuentes de agua que pasen por plantaciones afectadas por la PC no deben utilizarse, por el riesgo de que puedan transportar la enfermedad al vivero).

Por otra parte, cuando se evidencian infecciones por *Phytophthora palmivora* o *infestans*, se ha encontrado que a través de la clorinación del agua de riego de viveros por un lapso de 24 horas, es posible eliminar el problema de infección por *Phytophthora*.



Figura 5. Vivero bien manejado.

En cuanto a la nutrición, como en todas las etapas, en vivero también existe un punto óptimo de fertilización; proceso que puede ser mejorado mediante actividades adicionales como el uso de micorrizas. Las micorrizas se han utilizado para provocar el aumento de biomasa, ya que contribuyen a que la planta tome fósforo fijado en el suelo que las raíces no alcanzan a tomar, evidenciando siempre una mejor respuesta en espacios confinados como materas y bolsas (Figura 6). En el caso de la palma africana, los resultados de la experiencia de investigación de Cenipalma demuestran que el uso de las micorrizas aumenta el peso seco de la palma, acelerando así su desarrollo en vivero.

Para un buen manejo sanitario del vivero, como siempre enfatizan los expertos en fitopatología, no se debe aplicar fungicidas sistémicos, ya que estos disimulan los síntomas de PC. En este caso, una vez

empiezan a aparecer dichos síntomas, por lo general, la enfermedad se encuentra ya en un estado bastante avanzado.

Con palmas de seis o siete meses de edad, que tienen ya bien definidas las flechas, es necesario eliminar las plántulas con síntomas de PC. La *Phytophthora* en previvero, una vez infecta la palma, produce pequeñas manchas en las hojas que, de no ser eliminadas, trasladarán la enfermedad al cultivo (Figura 7). Las palmas de vivero que muestren síntomas de enfermedades deben eliminarse y no ser trasladadas a campo.

Paralelo al desarrollo del vivero se debe ir adelantando la preparación del lote. Las palmas deben ser llevadas al campo en bolsas protegidas de cualquier herida, ya que las lesiones en las hojas se convierten en un punto de entrada de enfermedades.

**Figura 6.** Respuesta de la palma a dosis crecientes de N y P.



**Figura 7.** Palmas de vivero afectadas por *Phytophthora*.



## Establecimiento del cultivo

El establecimiento de las palmas en el lote definitivo debe hacerse a una edad óptima y después de haber llevado a cabo una buena labranza previa del terreno. Para la labranza se recomienda utilizar el equipo adecuado en la época adecuada; se recomienda un cincel rígido con aleta, para roturar el suelo sin voltearlo. Se ha observado que al utilizar el volteo del suelo con vertederas de discos en los suelos ácidos, se trae subsuelo y aluminio a la superficie con menos contenido de nutrimentos. Al fracturar el suelo con cindeles rígidos estamos incrementando la porosidad, haciendo que el agua baje y, por ende, que aumente la retención de humedad a profundidad. Lo anterior hace además que aumente la actividad biológica y ayuda a que las raíces de la palma penetren más profundo en el suelo para explorar y nutrirse mejor. Adicionalmente, para el establecimiento del cultivo es importante tener definidas las Unidades de Manejo Agronómico y no fertilizar de manera generalizada.

Otra de las buenas prácticas a implementar es el uso de coberturas con siembra de leguminosas antes de la siembra. Por medio de esta práctica se busca disminuir la cantidad de gramíneas que atraen insectos vectores de enfermedades. En Colombia se han probado diversos tipos de coberturas, tales como la *Mucuna bracteata* (que captura bastante nitrógeno), el *Desmodium heterocarpon* (tolerante a la sombra) y otras como el *Centrosema molle*, las *Canavalias* y el *Kudzú*. Para el proceso de siembra es muy importante impedir el desarrollo de malezas, controlando así la aparición de virus que, por ejemplo, causan Anillo clorótico y Mancha anular.

## Manejo del cultivo

Una vez se ha establecido el cultivo, se debe proceder con las etapas de manejo, nutrición, selección de fuentes de fertilizantes, transporte y aplicación de fertilizantes y los censos sanitarios.

En el manejo integrado de la nutrición se deben considerar distintos factores, tales como la edad de las palmas, el material de siembra, el tipo de suelo, el tipo de cobertura, los índices de precipitación y de

temperatura, la extracción de nutrimentos en la etapa de cosecha y la eficiencia de las fuentes de los fertilizantes.

La selección de fuentes de fertilizantes depende de la zona en que se localice el cultivo. Por ejemplo, en caso de suelos muy sueltos y altas precipitaciones, el potasio, elemento bastante soluble, se pierde fácilmente; si utilizamos cloruro de potasio (KCl), altamente soluble, este se pierde más rápidamente que el sulfato ( $K_2SO_4$ ), lo que supone una fuerte disminución de la cantidad de potasio en el suelo. Lo anterior no significa que se pueda aplicar sulfato constantemente, puesto que este elemento tiende a acidificar el suelo. A partir de esta información, se sugiere analizar cuidadosamente las características propias de cada suelo, en tanto no es posible generalizar un protocolo de manejo para todos los tipos de suelos.

Frente al manejo sanitario, las inspecciones sanitarias frecuentes son obligatorias en Colombia. Detectar enfermedades tempranamente permite reaccionar de manera oportuna y evitar la aparición de epidemias. En caso de identificar cualquier foco de infección no podemos seguir realizando revisiones mensuales, es imperativo hacer revisiones semanales y separar el foco de las demás palmas inmediatamente. Adicionalmente, se debe eliminar las palmas enfermas en un lapso no superior a un año. Así mismo, a partir del tercer año se debe incluir a la Marchitez letal y la Marchitez sorpresiva dentro del censo sanitario.

## Cosecha

En la etapa de cosecha es muy importante manejar los ciclos de cosecha cortos (7-14 días), en función de las precipitaciones y los picos de cosecha, con un mantenimiento riguroso de los platos y tareas de recolección de los frutos sueltos.

## Procesamiento de los racimos de palma

En esta etapa, varios pasos pueden ayudar a mejorar la eficiencia y cerrar el ciclo del proceso: automatización

de la dilución, uso de preclarificadores, buen manejo del vertedero, ajuste de columnas neumáticas, correcto mantenimiento y tratamiento de efluentes.

Con una mejor relación aceite-agua y la automatización del proceso, se facilita la separación del aceite, disminuyendo el trabajo de las centrifugas y la cantidad de efluentes. Los preclarificadores permiten una mayor recuperación de aceite y una mejor calidad. El ajuste de columnas neumáticas ayuda a la optimización del proceso de recuperación de la almendra.

Para mejorar la eficiencia es necesario hacer un balance de pérdidas de aceite y almendra en planta de beneficio en las tusas, las fibras, el fruto adherido y en el efluente final; este es un aspecto a tener en cuenta durante la evaluación de indicadores de gestión.

Para mejorar los indicadores de gestión y disminuir los costos de mantenimiento, es pertinente realizar la unificación de parámetros con el objetivo de priorizar las actividades de mantenimiento a partir de su necesidad e importancia real para la eficiencia del proceso. Así mismo, se debe continuar con las labores de diseño, arranque, operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de efluentes y

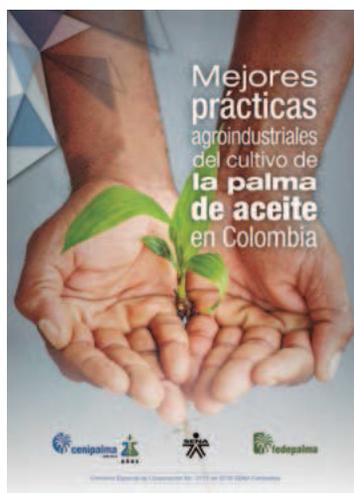
el manejo de sistemas de lagunas para dar cumplimiento a la normatividad ambiental y mejorar la sostenibilidad del proceso.

## Conclusiones

A través del mejoramiento del nivel de adopción de tecnologías y la aplicación de buenas prácticas a lo largo de la cadena de valor de la agroindustria palmera, llegaremos a producir más aceite, de mayor calidad, con resultados de costo-beneficio más favorables para el productor y, en general, para el sector palmero colombiano.

Las mejores prácticas agroindustriales son lo que le puede ofrecer el Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, a los palmicultores colombianos. En esta ocasión, se materializa parte de este arduo trabajo con el lanzamiento del libro de aporte interdisciplinario titulado *Mejores prácticas agroindustriales del cultivo de la palma de aceite en Colombia* (Figura 8). El cual es una herramienta y una fuente de consulta para fortalecer la palmicultura en nuestro país.

**Figura 8.** Portada del libro sobre mejores prácticas agronómicas publicado por Cenipalma, Fedepalma y el SENA.



## Referencia bibliográfica

Chuah, J. H., & Huar, K. (1989). Water management of oil palm on coast soils - Sime Darby's experiences. *Planter*, 65(761), 334-344.