



Factores clave para la productividad laboral de la fertilización en el cultivo de palma de aceite

Autores:

Phanor Arias Camayo, Jhonatan Camperos Reyes, Camilo Ardila Badillo, Alejandra García Pinilla, Diego Hernández Rendón, Elizabeth Ruiz Álvarez, Daniel Munévar Martínez, Mauricio Mosquera Montoya Unidad de Validación de Resultados de Investigación, Cenipalma

La mano de obra representa el 29,76 % de los costos de producción por tonelada de racimos de fruta fresca (RFF) en cultivares *Elaeis guineensis* y el 42,16 % en híbridos interespecíficos OxG (Mosquera *et al.*, 2023; Ruiz *et al.*, 2024). Si bien la participación en los costos específicos de fertilización es de 7 % (Ruiz *et al.*, 2022), es relevante optimizar el recurso humano para que realicen la aplicación del fertilizante con calidad y en el momento adecuado, para incrementar la eficiencia en la toma del fertilizante por la palma. Por lo tanto, es fundamental optimizar el uso de la mano de obra, asegurando que cada peso invertido en contribuya a mejorar la productividad laboral sin ir en detrimento del bienestar del trabajador.

Objetivo

Identificar los aspectos relevantes para el seguimiento y evaluación de la eficiencia en la labor de fertilización.

Alcance

Entregar cifras asociadas a la labor de fertilización, además de indicadores de desempeño y factores clave para su desarrollo en *E. guineensis* e híbridos OxG.

Metodología

Los indicadores de productividad laboral y calidad para la labor de fertilización fueron definidos a partir del análisis de estudios de tiempos y movimientos, documentación de labores y estudios de referenciación competitiva, realizados por la Unidad de Validación de Cenipalma en colaboración con diversas empresas del sector. Los resultados del documento se presentan teniendo en cuenta la estructura descrita a continuación.

Estructura



Factores clave

Conceptos básicos que se deben adquirir para una adecuada planeación de la labor, al impactar directamente la productividad laboral.



Indicadores de productividad laboral

Miden la capacidad laboral del recurso humano para el desarrollo de las tareas asignadas. Permiten estimar el número de operarios requeridos para el cumplimiento de la labor.



Criterios de éxito e indicadores de la labor

Campo: evalúan el cumplimiento de requisitos del operario, que obedecen a criterios estandarizados.

Administrativos: brindan información a quien dirige la labor a partir de valores cuantitativos, que permiten monitorear y planear la ejecución del proceso.



Factores clave para el desempeño de la labor

Métodos de aplicación*

Manual	Semimecanizado	Mecanizado
Aplicación: Los operarios cargan el fertilizante en un recipiente al torso o en bultos al hombro. Se desplazan en zig-zag por el lote, aplicando en forma de abanico con un dosificador (tara). Recarga de fertilizante: Se realiza en puntos de acopio localizados al interior del lote o en puntos de acopio sobre la vía.	Aplicación: Los operarios aplican el fertilizante utilizando dosificadores (tara) desde carretas que contienen el insumo, y que a su vez, son haladas por tractores o semovientes. Recarga de fertilizante: Los puntos de acopio se localizan sobre la vía.	Aplicación: Se utilizan voleadoras o abonadoras haladas por tractores para aplicar fertilizantes al suelo. Recarga de fertilizante: Los puntos de acopio se localizan sobre la vía.
		

Importancia	
▪ Impacta en la productividad laboral. ▪ Oportunidad en el cumplimiento del plan de fertilización en la ventana de aplicación.	▪ Define el requerimiento de equipos y operarios. ▪ Define la logística de distribución de fertilizantes en campo.

*El método de aplicación de fertilizantes se define por los siguientes aspectos: A) características del suelo (estabilidad estructural, pendiente, drenaje); b) características de la palma (edad, altura), c) el tipo de fertilizante (corrosivo y no corrosivo) y d) mantenimiento del cultivo (coberturas, podas, humedad del suelo).

Dosis de fertilizante por fracción

Cantidad de producto que se aplica por palma y por fracción. Para prescripciones mayores de 600 gramos se sugiere dividir la dosis por palma en 2 o más fracciones.

Importancia

- Define el requerimiento de fertilizante por lote.
- Define el requerimiento de operarios.



Cultivo

Hace referencia a la transitabilidad de los operarios por el lote, la cual depende de la altura de las palmas, el estado de la poda, el control de malezas y de coberturas leguminosas (plato y calle de tránsito).

Importancia

- La altura de la palma condiciona la selección del método de fertilización.
- El estado de mantenimiento del lote impacta la seguridad de los operarios y la productividad laboral.

Sitio de aplicación

Corresponde a los puntos de aplicación en el plato de la palma definidos por la plantación (plato, borde de plato, palera, entre otras).

Importancia

Facilita la verificación de la aplicación del fertilizante en la palma.



Indicadores de productividad laboral (palmas/hombre-día)

Método	Dosis [kg/palma]			
	0,1	0,5	1	2,0
Manual	1.300 - 1.700	950 - 1.200	700 - 900	500 - 600
Semimecanizado	N.A.	1.300 - 1.600	1.000 - 1.250	
Mecanizado	N.A.	4.200 - 4.600	3.600 - 4.100	

Nota: el rendimiento de la labor depende principalmente del método de aplicación del fertilizante y la dosis de fertilizante por palma.



Criterios de éxito de la labor

Criterios de campo

- Hay evidencia de la aplicación del fertilizante en la palma.
- El fertilizante se distribuye de manera homogénea en el sitio de aplicación.
- Se aplica la cantidad correcta de fertilizante por palma.

Criterios administrativos

- Se aplica la dosis total de fertilizante por palma al año.
- Se logra el adecuado fraccionamiento del fertilizante aplicado.
- Se cubre la totalidad de la superficie a fertilizar.
- Se aplica la totalidad del producto enviado a campo.



Indicadores de campo



Evidencia

Observación de gránulos de las fuentes fertilizantes en el sitio de aplicación.

Indicador*

Número de palmas con evidencia de aplicación dividido entre el número de palmas evaluadas por el supervisor.

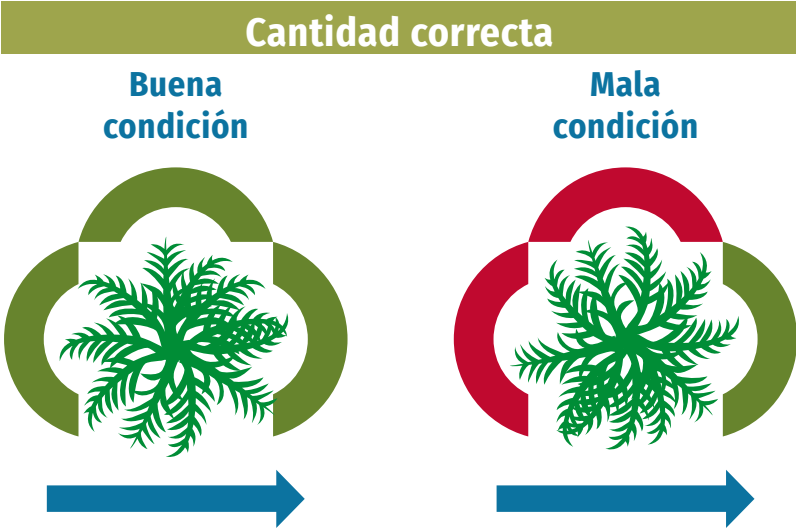
Distribución

Es la correcta dispersión del fertilizante en el sitio de aplicación (sin aglomerados). Esto facilita la absorción del fertilizante por las raíces.

Indicador*

Número de palmas con buena distribución del fertilizantes dividido entre el número de palmas evaluadas por el supervisor.

Adaptado de Rincón et al., 2025.
*Cada uno de estos indicadores pueden llevarse a porcentajes, multiplicándolos por 100.
Nota: la estimación de los indicadores se basan en el área evaluada por el supervisor.



Cantidad

Es el cálculo de la dosis de fertilizante por palma, basado en el sitio de aplicación y las taras aplicadas.

Indicador*

Número de palmas con la cantidad correcta de fertilizante dividido entre el número de palmas evaluadas por el supervisor.

Adaptado de Rincón *et al.*, 2025.
*Cada uno de estos indicadores pueden llevarse a porcentajes, multiplicándolos por 100.
Nota: la estimación de los indicadores se basan en el área evaluada por el supervisor.



Indicadores administrativos

Dosis total por palma Cantidad de fertilizante por palma aplicado en el año con referencia al fertilizante programado. Este indicador se puede calcular por tipo de fuente o totalizado por palma. Indicador* Cantidad total de fertilizante aplicado en el año dividido entre la cantidad de fertilizante establecida en el plan de fertilización.	Fracciones aplicadas Número de fracciones aplicadas en el año. Indicador* Es el número de fracciones aplicadas en el año dividido entre el número de fracciones prescritas.	Superficie aplicada Corresponde al área (hectáreas) o lotes aplicados en el año. Indicador* Cantidad de superficie aplicada en el año dividido entre la superficie programada.
	Producto ejecutado Indica la cantidad del producto fertilizante que se utilizó. Indicador* Es la cantidad de productos fertilizantes aplicados dividido entre el producto planificado.	



Referencias

Mosquera-Montoya, M., Ruiz-Álvarez, E., Munévar-Martínez, D. E., Estupiñán-Villamil, M. C., & Sinisterra-Ortiz, K. X. (2023). Índice de costos para la palma de aceite (ICPA). *Palmas*, 44(3), 56–69. Recuperado a partir de <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/14085>

Rincón-Numpaqué, Á., Arias-Arias, N. y Jiménez-Vera, J. (2025). Evaluación de la calidad de aplicación de fertilizantes en palma de aceite. <https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/155163#page=1>

Ruiz-Álvarez, E., Mosquera-Montoya, M., Munévar-Martínez, D. E., Vargas, L. E., Vélez-Zape, J. C. (2022). Productividad laboral en plantaciones de palma de aceite en Colombia. *Boletines técnicos*, (43). <https://doi.org/10.56866/9789588360966>

Ruiz-Álvarez, E, Mosquera-Montoya, M, Zapata, A.D y Munévar-Martínez, D. E. (2024). Indicadores de productividad laboral en cultivos de palma de aceite en Colombia 2023. <https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/142882>