

# Seguimiento nutricional foliar para la estimación del estado nutricional de Palma de Aceite y auditoria de programas de nutrición

El silicio es el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre; haciendo parte estructural de los cristales de las arcillas en los tetraedros y octaedros de los aluminosilicatos, sin embargo; en esta forma no está disponible para ser absorbido por las plantas. Aunque, a la fecha no se han identificado rutas metabólicas específicas que le confieran el nivel de nutriente esencial, si se han identificado algunas propiedades benéficas que ayudan a las plantas a tener un mejor desarrollo y crecimiento. Se ha comprobado que para ciertos cultivos, especialmente gramíneas y cereales; el silicio, ayuda a la planta a sobrellevar condiciones de estrés biótico y abiótico, como lo son tolerar mejor los periodos de sequías y defenderse mejor ante el ataque de algunas plagas o enfermedades.

El silicato agrícola térmico es un producto utilizado por **DISAGRO®** en la formulación de sus mezclas de **FertiCROP®** o para su aplicación individual. Los resultados en campo de la inclusión de silicato agrícola térmico han reportado resultados altamente superiores a cualquier otra fuente de silicio disponible en el mercado. Los principales beneficios que se han documentado cuando el Silicato Agrícola Térmico es aplicado en la dosis correcta son:

- i** Estimular y promover el desarrollo de raíces secundarias, mejorando la capacidad de la planta de explorar el suelo y absorber agua y nutrientes.
- ii** Mejorar la eficiencia del uso de nutrientes, pues estimula el crecimiento de raíces que aumenta la cantidad de nutrientes recuperados por el cultivo.
- iii** Aumentar la resistencia a estrés biótico y abiótico, esto por la acumulación de silicio en la epidermis de las hojas lo cual le confiere a las hojas mayor resistencia para poder tolerar la infección por patógenos o al ataque de insectos.
- iv** Aumentar el uso eficiente de agua, de la misma forma del punto anterior; la acumulación de silicio en la epidermis de la hoja permite que exista una menor pérdida de agua en los momentos de estrés hídrico.



ENMIENDA AGRÍCOLA / Silicato Agrícola Térmico

En el suelo, el silicio soluble en la rizósfera, ayuda a la liberación del fósforo especialmente en suelos ácidos. Se ha documentado que la aplicación de Silicato Agrícola Térmico permite que los fosfatos fijados por los óxidos de hierro y aluminio sean liberados y puedan ser absorbidos por la planta. El Silicio soluble es fácilmente absorbido por las plantas como flujo en masa y transportado por la planta vía xilema y acumulado en las paredes celulares de las células de la epidermis de la hoja.

Dadas las características del Silicato Agrícola Térmico, este producto puede utilizarse en el programa nutricional de varios cultivos, como es el caso de palma de aceite (*Elaeis guineensis*). Para comprobar los efectos positivos de este producto en el cultivo de palma de aceite, se realizó un ensayo en diferentes plantaciones de Palma Aceitera en la región sur de Guatemala.

En el entendido de que uno de los beneficios del silicio es el de mejorar la eficiencia de recuperación de los fertilizantes, se evaluó la sustitución del 20% del total de fertilizante aplicado, es decir; del total de kilogramos de fertilizantes aplicados en el programa de nutrición establecido comercialmente, 20% fue sustituido por Silicato Agrícola Térmico; buscando de esta forma mejorar la eficiencia de los fertilizantes en el programa de nutrición sin un impacto en el costo del mismo. Los resultados se detallan a continuación.

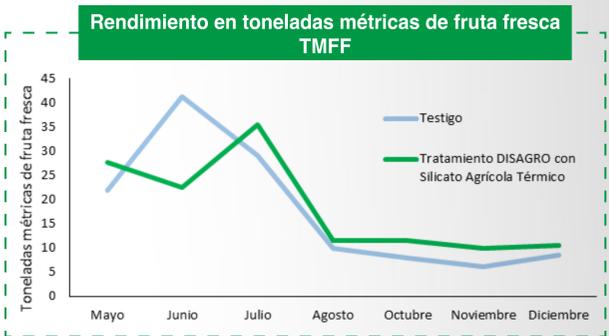


Cultivo de Palma de Aceite

El ensayo se realizó en plantaciones de 2 años de edad, sembradas con variedad Deli x Ghana, la duración del ensayo fue 2 años midiendo concentración de nutrientes en las hojas y producción en toneladas por hectárea.

Es importante mencionar que el área del ensayo se encontraba bajo un proceso de renovación denominado "underplanting"; en el cual se van eliminando cada año un porcentaje de la plantación adulta, sin embargo; dado que la nueva plantación queda con cierto porcentaje de sombra el despegue de la producción de las nuevas palmas es más lento.

El beneficio de esta metodología es permitir que plantas productivas adultas continúen en producción hasta que las nuevas inician su fase productiva.

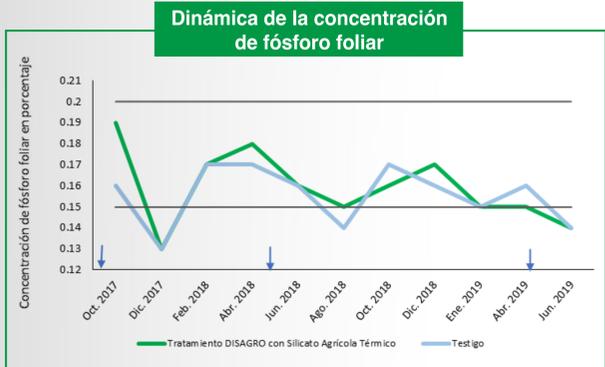


**Figura 1.** Variación mensual en el rendimiento (Toneladas métricas de fruta fresca por hectárea) de palma de aceite variedad Deli x Ghana, entre el tratamiento testigo (línea de color azul) comparado con el tratamiento de **DISAGRO®** adicionando Silicato Agrícola Térmico (línea de color verde)

Los resultados demuestran que en promedio, el área tratada con Silicato Agrícola Térmico produjo 0.62 toneladas por hectáreas más de fruta fresca, comparado contra el tratamiento comercial (**Figura 1**). El seguimiento de los niveles foliares de la palma de aceite, es de suma importancia para conocer el estado nutricional del cultivo.

Utilizando el modelo de seguimiento nutricional foliar ofrecido por **AgritecGEO®** fue posible estimar las variaciones de nutrientes durante el periodo del ensayo; esto con el objetivo de corroborar que la plantación tenía los niveles óptimos de nutrientes y además poder realizar comparaciones entre tratamientos.

Durante los 2 años del seguimiento nutricional, se determinó que la concentración tanto de fósforo como de potasio a nivel foliar fue superior en las plantas sembradas en el lote tratado con Silicato Agrícola Térmico. El cálculo analizando la concentración de estos macro nutrientes en materia seca de hojas; indican que las concentraciones de nutrientes a nivel foliar fueron un 13% y un 19% superiores para fósforo y potasio respectivamente (**Figuras 2 y 3**).



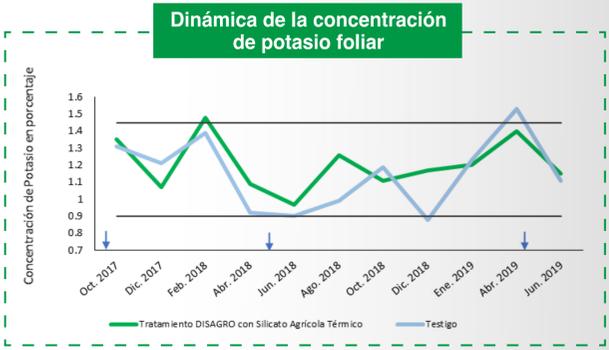
**Figura 2.** Comparación del contenido foliar de fósforo, de palma de aceite variedad Deli x Ghana, entre el tratamiento testigo (línea de color azul) y el tratamiento de **DISAGRO®** adicionando Silicato Agrícola Térmico (línea de color verde). Las flechas azules indican los momentos de aplicación del Silicato Agrícola Térmico, y las líneas negras los umbrales mínimos y máximos en rango óptimo a nivel foliar de fósforo para el cultivo de palma aceitera.



Cultivo de Palma de Aceite

Diferentes autores han reportado que el análisis de raquis es un excelente indicador de las reservas de potasio de la planta y puede relacionarse con la absorción de este nutriente por la planta.

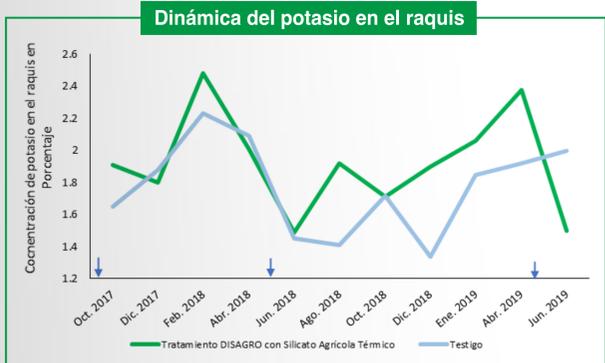
Los resultados demuestran que la concentración de potasio en raquis de palmas ubicadas en el sector tratado con Silicato Agrícola Térmico es mayor, durante la mayor parte del periodo en el que se realizó en ensayo (**Figura 4**).



**Figura 3.** Comparación del contenido foliar de Potasio, de palma de aceite variedad Deli x Ghana, entre el tratamiento testigo (línea de color azul) y el tratamiento de **DISAGRO®** adicionando Silicato Agrícola Térmico (línea de color verde). Las flechas azules indican los momentos de aplicación del Silicato Agrícola Térmico, y las líneas negras los umbrales mínimos y máximos en rango óptimo a nivel foliar de potasio para el cultivo de palma aceitera.

Los resultados obtenidos demuestran que la aplicación de Silicato Agrícola Térmico mejora la absorción de Potasio y Fósforo con el consecuente beneficio en el incremento del rendimiento de fruta fresca. De la misma forma se evidencia que las plantas tratadas tienen una mayor reserva de potasio lo que permitirá tener un metabolismo completamente activo y sostener este rendimiento por mayor tiempo.

El servicio de seguimiento nutricional incluido dentro de **AgritecGEO®**, permite a los agricultores realizar este tipo de análisis. Y no solo reconocer el estado de las plantas aplicados sino su magnitud. Adicionalmente, el análisis dinámico de la variación en la concentración de nutrientes puede ser fácilmente visualizado dentro del software de administración de fincas de **AgritecGEO®**. Para conocer nuestro software y aprender más sobre los beneficios del seguimiento nutricional foliar consulte a nuestros expertos técnicos de **AgritecGEO®** ubicados en su región.



**Figura 4.** Comparación del contenido de potasio en el raquis, de palma de aceite variedad Deli x Ghana, entre el tratamiento testigo (línea de color azul) y el tratamiento de **DISAGRO®** adicionando Silicato Agrícola Térmico (línea de color verde).