Control de calidad en el LAFS: estricto

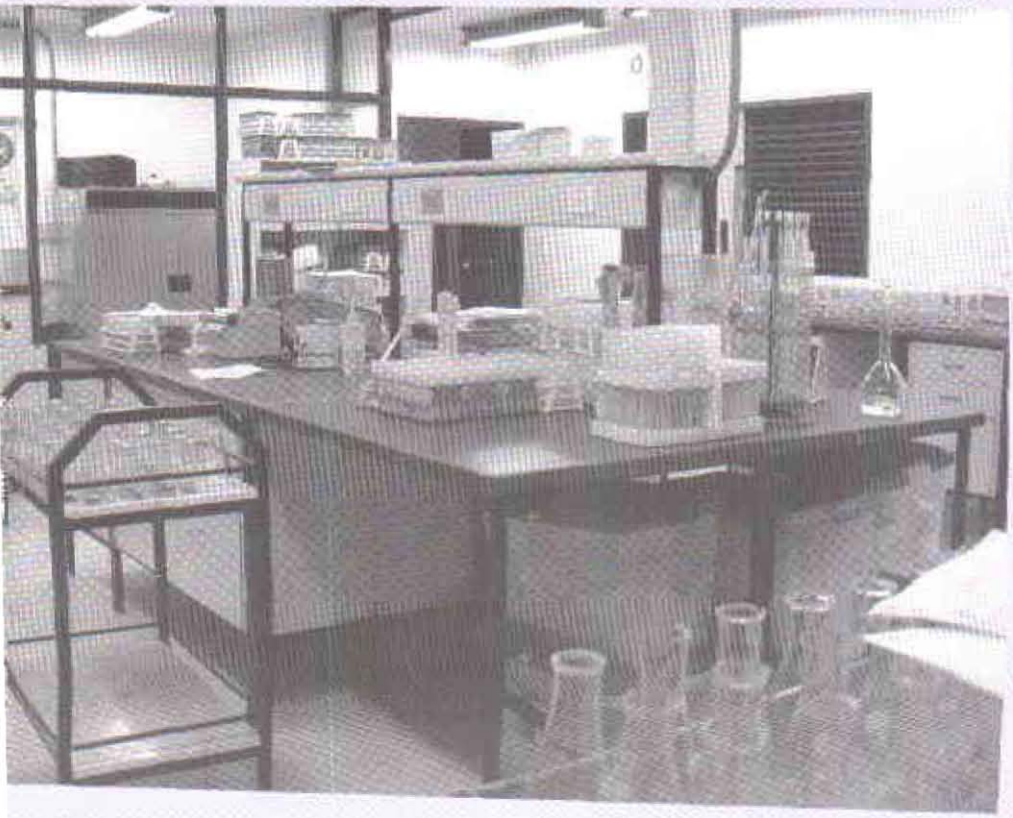
Un laboratorio de ensayo o análisis es una empresa muy peculiar donde el cliente recibe un informe de resultados que no puede inspeccionar, a diferencia de aquel que compra un producto a un fabricante y siempre tiene la facilidad de verificar si el producto cumple con las características ofrecidas.

El cliente de un laboratorio cuenta, entonces, con la opción de contrastar los resultados obtenidos mediante la contratación de los servicios de un segundo laboratorio. Sin embargo, la posibilidad de establecer cuál de los dos resultados es el más acertado, en el caso de que estos difieran, es una tarea difícil y, además, costosa.

Por tanto, la satisfacción del cliente de un laboratorio deberá basarse en una relación de confianza mutua que supere la simple relación cliente-proveedor.

En consecuencia, el usuario de un laboratorio debe conocer de antemano las condiciones bajo las cuales se realizan los análisis, es decir, debe conocer el sistema de control de calidad que se aplica en todas las etapas del proceso al servicio que ofrece el laboratorio, y que de esta manera se constituye en el punto de referencia apropiado para que un cliente pueda confiar en los resultados de análisis que recibe como producto de su solicitud.

En el Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos de Cenipalma (LAFS) los objetivos del sistema de control de calidad de los resultados analíticos pueden resumirse en tres: (1) prevenir, detectar y minimizar errores durante el proceso de análisis, (2) asegurar y mantener niveles constantes en la reproducibilidad de los resultados y (3) obtener resultados estadísticamente comparables con otros laboratorios.



Los sistemas de control de calidad se aplican complementariamente en dos ámbitos: control interno y control externo.

Control interno

Hace referencia a todas las actividades diseñadas por el propio laboratorio para garantizar la confiabilidad (exactitud y precisión) de los resultados analíticos. Incluye tres niveles: instrumental, analítico y agronómico.

El nivel instrumental hace referencia a los mantenimientos (preventivos y correctivos) realizados por personal técnico calificado a los diferentes equipos empleados en el laboratorio. Con estos mantenimientos es posible certificar el buen funcionamiento de los equipos empleados para las determinaciones analíticas y se verifican las condiciones óptimas de operación. En este nivel también se considera la calibración de los equipos a partir del uso de patrones analíticos de concentración conocida y la calibración periódica durante los análisis.

El nivel analítico consiste en el empleo de muestras de referencia o patrones control, blancos de proceso y muestras duplicado, con los cuales se busca garantizar que las condiciones en las que se desarrolla el análisis se encuentran dentro de los límites de confiabilidad establecidos en el laboratorio.

Muestras de referencia: para las cuales se conocen los valores de los diferentes parámetros analizados y permiten verificar la exactitud de los resultados. Para el análisis de tejido foliar se emplean patrones certificados suministrados por el programa

proceso para garantizar resultados óptimos

inter-laboratorios WEPAL (Wageningen Evaluating Programmes for Analytical Laboratories) y para el análisis de suelos se utilizan patrones internos que corresponden a muestras de suelo representativas de cada una de las cuatro zonas palmeras previamente caracterizadas en el laboratorio. En este último caso hay un proceso denominado de «construcción del patrón interno» que involucra adicionalmente la realización de análisis estadísticos.

En el LAFS de Cenipalma los objetivos del sistema de control de calidad de los resultados analíticos pueden resumirse en tres: (1) prevenir, detectar y minimizar errores durante el proceso de análisis, (2) asegurar y mantener niveles constantes en la reproducibilidad de los resultados y (3) obtener resultados estadísticamente comparables con otros laboratorios.

En el caso del patrón interno

- Blanco de proceso: se utiliza para determinar la presencia de contaminantes.
- Muestra duplicado: se utiliza para verificar la precisión de los resultados.

En el laboratorio las muestras para análisis se organizan en tandas para la determinación de los parámetros solicitados por el cliente, las cuales incluyen los diferentes controles, tal como aparece en el cuadro 1.

Para los patrones analizados en cada tanda, se emplean cuadros de control (gráfico 1) y se calculan la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación como criterios de decisión objetiva. Con estos valores, se establece si los resultados de los patrones analizados para cada parámetro en la tanda se encuentran dentro de los rangos de aceptación establecidos.

Los rangos de aceptación corresponden a los límites de los valores de datos analíticos obtenidos para un determinado parámetro (ejemplo: porcentaje de nitrógeno), dentro de los cuales se considera que los resultados de una tanda son confiables.

En el gráfico 1 se observan puntos localizados dentro de los límites de acción superior e inferior (líneas discontinuas), que corresponden a valores de concentración, en este caso de nitrógeno, obtenidos en trece tandas diferentes de análisis que se realizaron bajo condiciones controladas del proceso y, por tanto, son resultados aceptados.

En el evento de encontrar puntos por fuera de los límites de seguridad superior o inferior (líneas continuas) se rechazan los resultados del parámetro en esa tanda y se procede a realizar un reproceso (repetición).

En el nivel agronómico se juzga la pertinencia de los resultados en relación con la naturaleza de las muestras, modalidad de control que puede aplicarse gracias a la especialización que tiene el LAFS en la palma de aceite y a la experiencia que ha acumulado Cenipalma al llevar por varios años un proceso simultáneo de investigación, transferencia de tecnologia y servicios analíticos para los palmicultores.

En el caso de los análisis de suelos se confrontan los resultados con variables como el origen de las muestras, la profundidad a la cual se tomaron y la historia del manejo del suelo y del cultivo, ya que estos son factores que modifican los diferentes parámetros analizados. Mediante este ejercicio es posible establecer si se presentan resultados atipicos para las condiciones específicas de las muestras, caso en el cual se busca ampliar la información directamente con el solicitante y, de considerarse necesario, se ordena un reproceso.

Un tratamiento similar se da a los resultados de análisis foliares, donde se revisa además la relación de los datos obtenidos con la edad del cultivo y el rango de hoja del cual se tomaron las muestras.

De esta manera los tres niveles de control (instrumental, analítico y agronómico), al aplicarse en forma integrada dan una alta confiabilidad a los resultados que se entregan a los clientes.

Control externo

Consiste en la participación en estudios de intercambio con laboratorios similares, lo cual permite identificar resultados desenfocados en el análisis de los diferentes parámetros.

Control de calidad en el LAFS

Este control incluye los estudios de intercambio de muestras con otros laboratorios y la comparación de los resultados obtenidos. El LAFS participa en dos programas inter-laboratorios, ambos con una frecuencia trimestral. WEPAL: programa internacional en el cual participan 150 laboratorios en el análisis de tejido foliar y 100 laboratorios en el análisis de suelos.

CALF-CALS: Programa nacional en el cual participan 20 laboratorios tanto en el análisis de tejido foliar como en el de suelos.

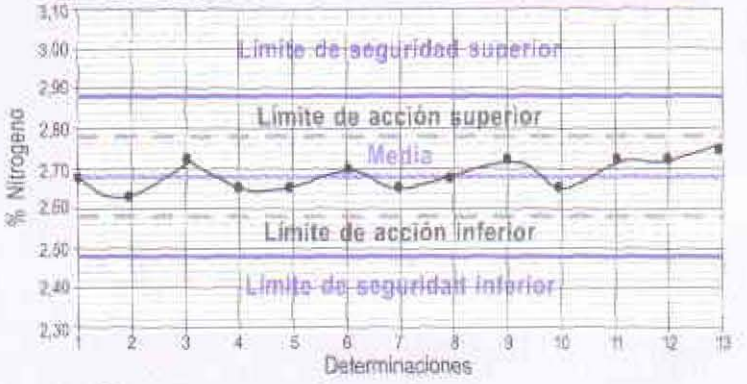
En caso de que un estudio reporte datos desenfocados se procede a revisar los procedimientos, para identificar las posibles causas de error y, posteriormente, poner en marcha las acciones correctivas y preventivas a las que haya lugar.

Puede deducirse, finalmente, que los ámbitos de control establecidos en el Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos de Cenipalma constituyen un soporte organizacional y técnico sólido que le permite proporcionar a los clientes la confianza de que los resultados de análisis pueden ser utilizados como apoyo para un manejo agronómico idóneo del cultivo de palma de aceite en las diferentes zonas del país.

Cuadro 1. Conformación de una tanda para análisis

Tipo de muestra	Número de muestras	Número de patrones	Número de blancos	Número de muestras duplicado
Tejido foliar	72	4	4	1
Suelos	40	3	3	1

Gráfico 1. Cuadro de control empleado para el seguimiento del análisis de nitrógeno en tejido foliar



La incipiente agroindustria de la palma

Cenipalma fue invitado a participar como conferencista en el primer congreso nacional de palma de aceite realizado en la ciudad de Palenque (México), los días 15 y 16 de marzo, al cual asistió un buen número de palmicultores, industriales de las grasas y representantes del gobierno estatal.

La representación de Cenipalma estuvo a cargo del investigador asistente Dumar Motta, director del Programa de Transferencia de Tecnología, quien presentó la conferencia «Criterios útiles en la selección de tierras para nuevas siembras de palma de aceite en Colombia». La conferencia recibió buena crítica por parte tanto de los asistentes como de los organizadores del congreso, quienes expresaron su deseo de ampliar en el futuro las relaciones interinstitucionales con Cenipalma.

A diferencia de Colombia, el cultivo de la palma de aceite en México se ha venido desarrollando con el apoyo económico directo del Estado para la siembra a nivel de finca de economía campesina, que reciben apoyo técnico por intermedio de entidades como el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (Inifap), el Centro de Investigación y Desarrollo de Plantaciones y El Congreso Mexicano para el Desarrollo de la Palma de Aceite (Comexpalma).

Sin embargo, los profesionales de estas instituciones que prestan el apoyo técnico no tienen la capacitación ni la experiencia suficiente en el desarrollo del cultivo, por lo cual hay una amplia deficiencia tecnológica en el desarrollo de los mismos; por ejemplo, no se hace selección de plántulas en vivero, se desconocen las plagas y enfermedades, la fertilización se hace sin análisis foliares o de suelos, etc.