

CAL AGRICOLA: CONCEPTOS BASICOS PARA LA PRODUCCION DE CULTIVOS

Dr. Ignacio Lazcano-Ferrat

La agricultura de hoy debe ser una agricultura sostenida. La creación y la manutención de la productividad del suelo a largo plazo es lo que hace a la agricultura moderna sostenida. Los beneficios de un suelo de alta productividad incluyen: la protección ambiental, el uso eficiente de los insumos y una mayor utilidad. En aquellos suelos en donde la acidez limita el rendimiento del cultivo, la aplicación de cal agrícola es la mejor práctica de manejo (MPM o BMP por sus siglas en inglés).

El uso apropiado de la cal agrícola protege el ambiente, incrementa la eficiencia de los nutrientes y de los fertilizantes, mejora la efectividad de algunos herbicidas y aumenta las utilidades del cultivo.

La importancia de la cal agrícola en la agricultura

El uso apropiado de la cal agrícola es uno de los factores más importantes en la producción exitosa de cultivos. El exceso de acidez es uno de los principales obstáculos para la obtención de altos rendimientos y productividad de los suelos a largo plazo. Los beneficios de un programa confiable de encalado son los siguientes:

- La cal agrícola mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos.
- La cal agrícola mejora la fijación simbiótica del Nitrógeno (N) en las leguminosas.
- La cal agrícola influye en la disponibilidad de nutrientes para la planta.
- La cal agrícola reduce la toxicidad de algunos elementos minerales.
- La cal agrícola mejora la efectividad de ciertos herbicidas.
- Las cal agrícolas aportan Calcio (Ca), Magnesio (Mg), y otros nutrientes minerales.

¿ Por qué los suelos se vuelven ácidos?

En la mayoría de los casos, los suelos tienen una tendencia natural a volverse ácidos a través del tiempo. Una variedad de factores, tanto naturales como los relacionados con el manejo del suelo, contribuyen a la acidificación.

Las causas naturales incluyen el material parental o roca que da origen al suelo de la región, vegetación natural, cantidad e intensidad de lluvia, inundaciones, profundidad del suelo, erosión natural, etc.

Los factores que afectan la acidez del suelo debido al mal manejo agronómico del cultivo incluyen; la fertilización nitrogenada (amoniacal), método de labranza, erosión por mal manejo del agua, topografía y acumulación de materia orgánica en descomposición.



En donde se utilizan métodos de conservación de suelo y labranza mínima, la descomposición de la materia orgánica y la nitrificación de los fertilizantes nitrogenados amoniacales bajan el pH en la superficie del suelo; especialmente en la labranza cero.

Determinando las necesidades de cal agrícola.

Las necesidades de cal agrícola están influenciadas por varios factores :

El pH del suelo: determina el grado de actividad ácida [H⁺] o alcalina [OH⁻] del suelo. Indica el nivel de acidez del suelo en el cual la raíz de la planta se desarrollará. Como único parámetro, el pH no es un buen indicador de las necesidades de cal agrícola.

La capacidad tampón: o capacidad a la resistencia al cambio. Es una medida de la resistencia del suelo a los cambios de pH. Indica la cantidad de cal agrícola que se requerirá para ajustar el pH a un nivel deseado y depende de la textura, CIC, materia orgánica y origen del suelo

El tipo de cultivo: determina el nivel de pH requerido. Ciertos cultivos son más tolerantes a la acidez del suelo que otros. Por ejemplo, el frijol de soya, la alfalfa y el trébol, responden a valores de pH cercanos a 7.

La cantidad de aluminio: En suelos ácidos, la cantidad de aluminio (Al) se incrementa en la solución del suelo. La cantidad de cal aplicada debe ser la suficiente para disminuir la cantidad de Al soluble a niveles no tóxicos para el cultivo. Este principio se debe aplicar a otros

elementos minerales como lo son el Manganeseo (Mn) y el Hierro (Fe).

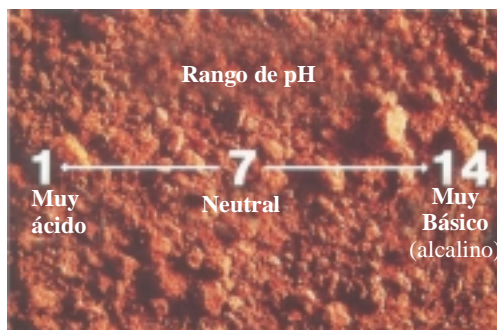
Análisis de suelo:

La cal agrícola debe ser aplicada a la tierra solamente después de haber recolectado y analizado muestras del suelo en un laboratorio de prestigio. Las necesidades de cal agrícola determinadas por la mayoría de los laboratorios están basadas en el pH del suelo y en algunas valoraciones de la capacidad tampón y en el nivel de aluminio y otros elementos con potencial de toxicidad para la planta

Estos análisis químicos proveen la información requerida para fijar las recomendaciones de cal agrícola.

¿Cómo conocer la calidad de la cal agrícola?

Cada Estado o Provincia debe tener sus propias especificaciones con relación a la calidad de la cal agrícola. Algunos recomiendan su uso en términos de equivalentes de carbonato de calcio (CaCO_3) (CCE), o como el valor relativo de neutralización u otro término similar. Otros recomiendan simplemente la cantidad de calcio o magnesio sin especificar una calidad específica. Sin embargo debe existir normatividad.



Calidad y tipos de la cal agrícola.

La composición química y la pureza de la cal agrícola determinan la cantidad de ácido que se puede neutralizar por una cantidad dada de dicho material. La propiedad física conocida como "fineza de partícula" determina la velocidad de reacción y de neutralización de la acidez de la cal agrícola. La cantidad de humedad indica la cantidad de cal reactiva que ha sido remplazada por agua. Por eso es importante analizar la muestra de material encalante.

Pureza o valor de neutralización.

El valor de neutralización es expresado como el porcentaje de CCE, tomando al CaCO_3 puro como el 100 %. A mayor valor de CCE mayor efectividad del encalado. Algunas cales agrícolas, tales como la cal dolomítica pueden tener valores superiores al 100 %. La cal agrícola contiene generalmente impurezas como grava o arena o materia orgánica que reducen el valor de CCE. **La tabla 1** presenta algunos de los materiales más comunes de encalado con sus respectivos valores de CCE o valores de neutralización.

Tabla 1. Valores de neutralización ácida para materiales de encalado.

Material de encalado	Equivalentes de carbono de calcio, % (CCE)
Carbono de calcio (CaCO_3) puro	100
Piedra caliza calcítica	85 a 100
Piedra caliza dolomítica	95 a 108
Hidróxido de calcio (cal hidratada)	120 a 135
Oxido de calcio (cal viva)	150 a 175
Silicato de calcio	88
Yeso	Ausente/ninguno

Tabla 2. Cantidad de material de encalado de diferentes valores de CCE requeridos para igualar a 1 tonelada de CaCO_3 al 100%.

CaCO_3 equivalente a material encalante, %	Kilos aproximados necesarios equivalente a una Ton de CaCO_3 puro
60	1,611
70	1,296
80	1,134
90	1,008
100	907
110	325

Tamaño de partícula o fineza de molienda

La cal agrícola de alta calidad debe contener una distribución de tamaño de partícula que le permita reaccionar con la acidez del suelo en un periodo de uno a cuatro años. Inmediatamente después de su aplicación e incorporación, debe observarse una reducción de la acidez. **La tabla 3** muestra el efecto de la finura de molienda sobre la disponibilidad de la cal agrícola.

Tabla 3.

Tamaño de Malla	Años Después de Aplicación	
	1	4
	Porcentaje de Reacción	
Menor a 8	5	15
8 a 20	20	45
>20 a 50	50	100
>50 a 100	100	100

Contenido de humedad

El contenido de humedad es importante porque el agua reemplaza un equivalente en peso de cal agrícola. A mayor cantidad de agua en la cal menor contenido de material reactivo en el producto de encalado.

Aplicación de la cal agrícola.

La cal agrícola puede ser aplicada en cualquier momento entre la cosecha de un cultivo y la siembra de otro. Sin embargo debe incorporarse al suelo durante las operaciones de labranza. En los sistemas de labranza de conservación, en los pastizales y las praderas, la incorporación debe realizarse antes del establecimiento del cultivo. La aplicación de cal agrícola durante el otoño, tendrá suficiente tiempo para reaccionar con la humedad del suelo y reducir la acidez antes de la siembra de los cultivos de Marzo a Junio, como el maíz, el algodón y el frijol de soya.

La cal agrícola es un producto para toda estación. Puede inclusive aplicarse cuando el suelo está congelado o inundado.

La cal agrícola puede ser aplicada a todos los cultivos durante el inicio de la primavera (Marzo). Los cultivos de primavera se beneficiarán de la aplicación de cal agrícola puesto que las partículas finas reaccionarán rápidamente con la acidez del suelo. La aplicación en Febrero y Marzo es también excelente para los cultivos de otoño, ya que para entonces la reacción de la cal es mucho más completa.

Durante la época de lluvias fuertes se pueden encalar los pastizales, especialmente los que están programados para fertilizarse y renovarse durante el otoño.

Cal bien fina (60-70 mesh) con lluvias fuertes, ayuda a la incorporación y reacción de la zona ácida en cultivos perenes.

Las aplicaciones uniformes y la incorporación minuciosa de la cal agrícola son esenciales para un buen programa de encalado.

Puntos clave del encalado.

- El encalado promueve el crecimiento de los cultivos e incrementa la absorción de agua y de nutrimentos, lo cual ayuda a proteger al suelo del viento y de la erosión por el agua.

- Nunca mezcle el fertilizante con la cal.

- El encalado puede aumentar la eficiencia de la fertilización en más del 50 por ciento y mejora la efectividad de ciertos herbicidas.

- La aplicación de cal agrícola debe estar basada en análisis de suelo representativos.

- La calidad de la cal agrícola depende de los equivalentes de carbonato de calcio, del tamaño de partícula y de su contenido de humedad.

- La mejor decisión que el agricultor puede tomar es aplicar cantidades apropiadas de cal agrícola de buena calidad, cuando la acidez del suelo limita los rendimientos del cultivo y los beneficios potenciales del suelo bien fertilizado.

- Para mayor información acerca del empleo de cal agrícola para la producción de cultivos más rentables, adquiera la publicación " Acidez y Encalado de Suelos" disponible en las oficinas del INPOFOS.