

NORMA IRAM 22451

Diciembre de 1997

ICS 65.080

*CNA 8720

MATERIALES CALCAREOS PARA USO AGROPECUARIO

Requisitos y métodos de ensayo

IRAM
INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN

* Corresponde a la Clasificación Nacional de Abastecimiento asignada por el Servicio Nacional de Catalogación dependiente del Ministerio de Defensa.

NORMA IRAN 22451: 1997

El estudio de esta norma ha estado a cargo de los organismos respectivos, integrados en la forma siguiente:

Comité de Materiales Calcáreos para uso agropecuario

Integrante	Representa a
Sr. Juan ALVELO	VAHER
Lic. Osvaldo M. ANTÍN	POLCECAL
Arq. J. C. BARBEIRA	LA BUENA ESPERANZA S.R.L.
Ing. Pablo BOFILL	LOMA NEGRA CIASA
Sr. Claudio BORDANI	CEFAS S.A.
Ing. Arnoldo CULASSO	CEMENTO SAN MARTÍN S.A.
Sr. Sebastián GAMBAUDO	INTA – Rafaela
Geól. M. D. HURTADO	DOMINGO GONZÁLEZ Y CÍA.
Sr. Roque R. IASI	DOMINGO GONZÁLEZ Y CÍA.
Sr. Juan LLAURÓ	VAHER
Ing. J. MALAGAMBA	CANTERA SANTA CECILIA
Ing. Roberto MARTÍNEZ	FGH S.A.
Sr. L. A. MENSÓ	CEFAS S.A.
Arq. Gustavo PERALTA	CORCEMAR S.A.
Ing. Carlos A. PÉREZ	CEMENTO SAN MARTÍN S.A.
Ing. Luis PREMOLI	LOMA NEGRA CIASA
Dr. César SALTO	INTA - Rafaela
Ing. F. TORRES	CEMENTA AVELLANEDA S.A.
Ing. R. TURATI	INVITADO ESPECIAL
Lic. Liliana VACCARO	FUNDACIÓN ARGENTINA -INTA
Ing. Ángel D. VALDEZ	MINERA TEA S.A.
Ing. Daniel VIOLINI	CEMENTO AVELLANEDA S.A.
Ing. Carlos BRUNATTI	IRAM

Comité General de Normas (C.G.N.)

Dr. V. ALDERUCCIO	Ing. J. MANGOSIO
Ing. D. DONEGANI	Ing. S. MARDYKS
Ing. R. FERNÁNDEZ	Dr. A. F. OTAMEND
Dr. R. L. HUSTE	Ing. T. PALACIOS
Dr. R. L. KOSTIC	Sr. F. R. SOLDI
	Ing. R. BARBOSA

PREFACIO

El Instituto Argentino de Normalización (IRAM) es una asociación sin fines de lucro cuyas finalidades específicas, en su carácter de Organismo Argentino de Normalización, son establecer normas técnicas, sin limitaciones en los ámbitos que abarquen, además de propender al conocimiento y la aplicación de la normalización como base de la calidad, promoviendo las actividades de certificación de productos y de sistemas de la calidad en las empresas para brindar seguridad al consumidor.

IRAM es el representante de la Argentina en la International Organization for Standardization (ISO), en la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) y en el Comité MERCOSUR de Normalización (CMN).

Esta norma IRAM es el fruto del consenso técnico entre los diversos sectores involucrados, los que a través de sus representantes han intervenido en los Organismos de Estudio de Normas correspondientes.

Requisitos y métodos de ensayos

ICS 65080

* CNA 8720

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Esta norma establece los requisitos, las condiciones y los métodos de ensayo de los materiales calcáreos para uso agropecuario, que se emplean en suelo.

2. NORMAS PARA CONSULTA

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones, las cuales, mediante su cita en el texto, se transforman en disposiciones válidas para la presente norma IRAM. Las ediciones indicadas eran las vigentes en el momento de su publicación. Todo documento es susceptible de ser revisado y las partes que realicen acuerdos basados en esta norma se deben esforzar para buscar la posibilidad de aplicar sus ediciones más recientes.

Los organismos internacionales de normalización y el IRAM, mantienen registros actualizados de sus normas.

IRAM 18: 1960 – Muestreo al azar.

IRAM 1501-2: 1976 – Tamices de ensayos – Tamaños nominales de aberturas.

IRAM 21301: 1991 – Drogas para análisis – Ácido sulfúrico (H_2SO_4).

IRAM 21302: 1977 – Drogas para análisis – Ácido clorhídrico (HCL).

IRAM 21306: 1980 – Drogas para análisis – Ácido nítrico (HNO_3).

IRAM 21307: 1980 – Drogas para análisis – Fenolftaleína.

IRAM 21313: 1980 – Drogas para análisis – Ácido fluorhídrico (HF).

IRAM 21316: 1970 – Drogas para análisis – Agua de bromo.

IRAM 21317: 1966 – Drogas para análisis – Soluciones de indicadores.

IRAM 21322: 1982 – Drogas para análisis – Agua para análisis.

IRAM 21325: 1976 – Drogas para análisis – Ácido etilendiamino tetraacético ($(HOOCCH_2)_2NCH_2CH_2N(CH_2COOH)_2$).

IRAM 21326: 1983 – Drogas para análisis – Alcohol etílico.

IRAM 21328: 1983 – Drogas para análisis – Nitrato de amonio (NH_4NO_3).

* Corresponde a la Clasificación Nacional de Abastecimiento asignada por el Servicio Nacional de Catalogación dependiente del Ministerio de Defensa.

NORMA IRAM 22451: 1997

IRAM 21330: 1983 – Drogas para análisis – Hidróxido de amonio (NH_4OH).

IRAM 21336: 1984 – Drogas para análisis – Hidróxido de sodio (NaOH).

IRAM 21338: 1985 – Drogas para análisis – Carbonato de sodio (Na_2CO_3).

IRAM 21340: 1984 – Drogas para análisis – Ácido perclórico al 70% (HClO_4 al 70%).

IRAM 21349: 1988 – Drogas para análisis – Cloroformo (CHCl_3).

IRAM 21364: 1985 – Drogas para análisis – Cloruro de potasio (KCl).

IRAM 21368: 1988 – Drogas para análisis – Ácido cítrico monohidratado ($\text{C}_6\text{O}_7\text{H}_8\cdot\text{H}_2\text{O}$).

IRAM 21376: 1987 – Drogas para análisis – Agua oxigenada de 100 volúmenes (solución de peróxido de hidrógeno al 30% ($\text{H}_2\text{O}_2=2$)).

IRAM 21380: 1987 – Drogas para análisis – Sulfato de amonio ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$).

IRAM 21385: 1986 – Drogas para análisis – Cloruro de estaño (II) dihidratado (Cloruro estannoso) ($\text{SnCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

IRAM 21389: 1987 – Drogas para análisis – Oxalato de sodio ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$).

IRAM 21390: 1988 – Drogas para análisis – Cloruro de amonio (NH_4Cl).

IRAM 21396: 1978 – Drogas para análisis – Permanganato de potasio (KmnO_4).

IRAM 21424. 1981 – Drogas para análisis – Oxalato de amonio con una molécula de agua

IRAM 21464: 1985 – Drogas para análisis – Cloruro de mercurio (II) (HgCl_2) (Cloruro mercúrico).

IRAM 21465: 1985 – Drogas para análisis – Carbonato de calcio (CaCO_3).

IRAM 21467: 1985 – Drogas para análisis – Cloruro de hidroxilamonio (NH_2OHHCl). (Clorhidrato de hidroxilamina).

NORMA IRAM 22451: 1997

3. DEFINICIONES

3.1 Material calcáreo para uso agropecuario. Producto constituido básicamente por calcio o calcio y magnesio, que actúa como corrector del suelo, y es fundamental para la nutrición vegetal.

3.2 Equivalente en carbonato de calcio. (E.C.C.). Capacidad de neutralización de la acidez, del material calcáreo para uso agropecuario, expresado en gramos de carbonato de calcio por 100 gramos de producto.

3.3 Eficiencia relativa por granulometría. Velocidad de reacción, en función del tamaño de partícula.

3.4 Poder relativo de neutralización total. Se define como:

$$PRNT (g \times 100 g) = PN \bullet \frac{\sum_{i=1}^n ER_i \times R_i}{100}$$

Siendo:

PRNT el poder relativo de neutralización, expresado en gramos por 100 gramos;

PN el poder de neutralización, expresado como equivalente en carbonato e calcio, del material, en gramos por 100 gramos;

ER i la eficiencia relativa de cada fracción, calculado según 5.3.1;

R i el retenido parcial. En gramos por 100 gramos.

4. CLASIFICACIÓN QUIMICA

4.5 Los materiales calcáreos para uso agropecuario en estado puro se clasifican en términos del equivalente en carbonato de calcio (E.C.C.), determinado según 6.1, como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1 – Equivalentes en carbonato de calcio de los materiales calcáreos para uso agropecuario, en estado puro.

Tipo	Designación IRAM	Composición química	Equivalente en carbonato de calcio
I	Caliza	CaCO ₃	100
II	Dolomita	CaCO ₃ .MgCO ₃	100 x + 119 y
III	Conchilla (carbonato de calcio orgánico)	CaCO ₃	100
IV	Cal viva cálcica	CaO	178
V	Cal viva dolomítica	CaO.MgO	178 x + 250 y
VI	Cal hidratada cálcica (cal apagada)	Ca(OH) ₂	135
VII	Cal hidratada dolomítica	Ca(OH) ₂ .Mg(OH) ₂	135 x + 172 y

Nota: x e y representan la composición porcentual de cada componente. (Calcio o magnesio).

5. REQUISITOS

5.1 Composición química. El fabricante declarará la composición del producto, detallando el contenido porcentual de carbonatos, hidróxidos y óxidos, de calcio y de magnesio.

5.2 Granulometría para los materiales calcáreos para uso agropecuario. Ensayado según 6.4 el material calcáreo para uso agropecuario, tendrá los retenidos parciales, declarado por el fabricante.

5.3 Poder de neutralización

5.3.1 Se determina el equivalente en carbonato de calcio del producto y en base al análisis granulométrico y la eficiencia relativa de cada fracción indicada en la Tabla 2, se calcula el poder de neutralización total aplicando la fórmula que aparece en 3.4.

Tabla 2 – Granulometría y eficiencia relativa de los materiales calcáreos para uso agropecuario.

Tamiz IRAM	Eficiencia relativa
2,36 mm	0,05
850 μm	0,17
425 μm	0,30
250 μm	0,55
150 μm	0,80
75 μm	1,00
<75 μm	1,25

NORMA IRAM 22451: 1997

5.3.2. El poder de neutralización del material calcáreo para uso agropecuario determinado según 5.3.1, expresado como carbonato de calcio equivalente, cumplirá con los límites que se establecen en la tabla 3.

Tabla 3

Tipo de material calcáreo	Poder de neutralización, expresado en carbonato de calcio equivalente
I	mínimo, 75 g/100 g CaCO ₃
II	mínimo, 75 g/100 g CaCO ₃
III	mínimo, 75 g/100 g CaCO ₃
IV	mínimo, 130 g/100 g CaCO ₃
V	mínimo, 145 g/100 g CaCO ₃
VI	mínimo, 100 g/100 g CaCO ₃
VII	mínimo, 100 g/100 g CaCO ₃

6. METODOS DE ENSAYO

6.1 **Alcalinidad total**, expresado en carbonatos o hidróxido.

6.1.1 Reactivos

6.1.1.1 **Solución valorada de ácido clorhídrico 0,5 N** (IRAM 21302).

6.1.1.2 **Solución indicadora de fenolftaleína de 0,1 g/100 ml** (IRAM 21307).

6.1.1.3 **Agua** (IRAM 21322), a la que se habrá eliminado el dióxido de carbono.

6.1.1.4 **Solución valorada de hidróxido de sodio 0,25 N** (IRAM 21336), que se prepara como sigue:

6.1.1.4.1 Se pesan 10 g de NaOH y se disuelve en 100 ml de agua (6.1.1.3). Se prepara la solución libre de carbonato y se guarda en una botella de polietileno provisto de un sifón y con tubos de seguridad con cal-soda, u otro elemento adecuado, para evitar la absorción de dióxido de carbono del aire.

6.1.1.4.2 Se valora como sigue: se pesan asegurando los 0,1 mg, 2,000 g de hidrógeno ftalato de potasio seco (que se valorará con aproximadamente 40 ml de solución de hidróxido de sodio 0,25 N) y se transfiere a un vaso de precipitación de 300 ml que se ha lavado con agua libre de dióxido de carbono.

6.1.1.4.3 Se agregan 50 ml de agua, libre de dióxido de carbono. Se tapa el vaso de precipitación y se agita suavemente hasta que se disuelva la muestra.

NORMA IRAM 22451: 1997

6.1.1.4.4 Se agregan tres gotas de solución indicadora de fenolftaleína y se valora con la solución de hidróxido de sodio.

6.1.1.4.5 Cálculos

$$N = (m \times 1000) / (V \times 204,229)$$

Donde:

N es la normalidad de la solución de hidróxido de sodio, en moles de equivalentes / 1000 ml;

M es la masa de hidrogeno ftalato de potasio, en gramos;

V es el volumen de la solución hidróxido de sodio, en mililitros;

204,229 es la masa molar del hidrogeno ftalato de potasio, en gramos por mol.

6.1.2 Preparación de la muestra para análisis

6.1.2.1 Se pesa la muestra de material calcáreo. Se seca hasta masa constante, a la temperatura de 110° C ± 5° C y se pesa nuevamente. Se registran como masas recibida y seca, respectivamente.

6.1.2.2 Se muele la muestra para que pase por el tamiz IRAM 250 µm, se mezcla completamente, y se guarda en recipientes herméticos.

6.1.3 Procedimiento

6.1.3.1 Método por valoración, con empleo de un indicador

6.1.3.1.1 Se colocan 1,0 g de material calcáreo pesado asegurando los 0,1 mg, preparado como se describe en 6.1.2, en un erlenmeyer de 250 ml.

6.1.3.1.2 Se agregan 50 ml de solución de ácido clorhídrico 0,5 N y se hierve suavemente durante 5 min. Se enfría y se valora el exceso de ácido con solución de hidróxido de sodio 0,25 N, usando fenolftaleína como indicador.

6.1.3.1.3 Cálculos. Se calcula la alcalinidad total, expresado como carbonato o hidroxido, en gramos por 100 gramos, como sigue:

$$C = \frac{(0,5 V_1 - 0,25 V_2)}{m} \times 100 \times \frac{60}{2}$$

$$OH = \frac{(0,5 V_1 - 0,25 V_2)}{m} \times 100 \times \frac{17}{1}$$

Siendo:

C: el contenido de carbonatos, expresado en gramos por cien gramos;

OH: el contenido de hidróxido, expresado en gramos por cien gramos;

V₁: el volumen de ácido clorhídrico agregado en 6.1.3.1.2, en mililitros;

V₂: el volumen de solución de hidróxido de sodio gastado en la valoración, en mililitros;

M: la masa de muestra, en gramos;

$\frac{60}{2}$: la masa del mol de equivalentes del carbonato;

$\frac{17}{1}$: la masa del mol de equivalentes de oxhidrilo.

6.2 Calcio y magnesio.

6.2.1 Método por valoración con EDTA.

6.2.1.1 Reactivos.

6.2.1.1.1 Solución reguladora de pH = 10, preparado como sigue. Se disuelven 67.5 g de cloruro de amonio en 200 ml de agua, se agrega 570 ml de solución de amoníaco concentrado, D = 0.90, y se diluye a 1l.

6.2.1.1.2 Solución de indicador calceína, preparado como sigue. Se muelen conjuntamente 1 g de indicador, 10 g de carbón y 100 g de cloruro de potasio.

6.2.1.1.3 Solución tipo de calcio de 1 mg/ml, preparada como sigue. Se disuelven 2,4973 g de carbonato de calcio (IRAM 21465), previamente secado 2 horas a 285° C, en solución de ácido clorhídrico (1+10). Se diluye a 1 l con agua doblemente destilada.

6.2.1.1.4 Solución valorada de dihidrógenoetilendiamino tetraacetato disódico 0,1 g/ 100ml, preparado como sigue. Se disuelve 1 g de sal de sodio de EDTA en 1l de agua. Se valora contra la solución tipo de calcio, 6.2.1.1.3.

6.2.1.1.5 Solución valorada de dihidrógenoetilendiamino tetraacetato disódico 0,4 g / 100 ml, preparado como sigue. Se disuelven 4 g de sal de sodio de EDTA en 1 l de agua. Se valora contra soluciones tipo de calcio y de magnesio.

6.2.1.1.6 Solución indicadora de negro de Eriocromo-T, preparada como sigue. Se disuelven 0,2 mg de indicador en 50 ml de metanol que contiene 2 g de cloruro de hidroxilamonio. Se puede almacenar hasta un mes.

NORMA IRAM 22451: 1997

6.2.1.1.7 Solución de ácido clorhídrico (1+1), (IRAM 21301).

6.2.1.1.8 Solución de ácido clorhídrico (1+10) (IRAM 21301).

6.2.1.1.9 Solución tipo de magnesio de 0,25 mg/ml y 1,00 mg/ml, preparadas como sigue. Se disuelven 0,25 g y 1,00 g de virutas de magnesio pesados asegurando el 0,1 mg en solución (1+10) de ácido clorhídrico y se diluye cada una a 1 l con agua doblemente destilada, en un matraz aforado.

6.2.1.1.10 Solución de trietanolamina- hidróxido de potasio, preparado como sigue. Se disuelven 280 g de hidróxido de potasio y 66 g de trietanolamina en 1 l de agua.

6.2.1.2 Valoración de la solución de EDTA

6.2.1.2.1 Calcio. Se miden con pipeta aforada 10 ml de solución tipo de calcio, se vierten en un erlenmeyer de 250 ml y se agregan 100 ml de agua. Se agregan 10 ml de solución de trietanolamina – hidróxido de potasio y aproximadamente 35 mg de indicador calceína. Empleando un agitador magnético y luz artificial, se valoran con solución de EDTA de 0,4g /100ml, hasta desaparición de todo el color verde. Se valoran tres o más alícuotas y se usa el promedio para calcular la concentración de la solución de EDTA como miligramos de Ca/mililitro o ml EDTA/10 mg de Ca.

6.2.1.2.2 Magnesio: En sendos erlenmeyeres se pipetea 10 ml de las soluciones tipo de 0,25 mg/ml y 1,0 mg/ml de magnesio y se agregan 100 ml de agua. Se agregan 5 ml de solución reguladora de pH 10; 2 ml de solución de trietanolamina y 10 gotas de solución indicadora de negro Eriocromo T. Empleando un agitador magnético y luz artificial, se valora con las soluciones de 0,1 g/ml y 0,4 g/100ml de EDTA, respectivamente, hasta que el color cambie permanentemente del rojo vinoso al azul puro. Se valoran tres o más alícuotas y se usa el promedio para calcular la concentración de la solución EDTA como miligramos de Mg por mililitro de solución de EDTA o mililitros de EDTA/2,5 mg de Mg o mililitros EDTA/10 mg de Mg.

6.2.1.3 Procedimiento

6.2.1.3.1 General. Se seca la muestra a 110° C hasta masa constante y se enfría hasta temperatura ambiente. Se muele hasta que pase a través del tamiz IRAM 250 µm y se mezcla completamente. Se pesan 0,5 g en vaso de precipitado de 250 ml, se agregan 20 ml de solución de ácido clorhídrico (1+1) y se evapora hasta sequedad sobre un plato caliente. Se disuelve el residuo en 5 ml de solución de ácido clorhídrico (1+1), se disuelve a alrededor de 100 ml con agua, y se deja en digestión en una llama baja durante 1 h. Se enfría, se

transfiere a un matraz aforado de 200 ml, se lleva a volumen, se mezcla y se deja sedimentar o se filtra.

NORMA IRAM 22451: 1997

6.2.1.3.2 Calcio. Se pipetea una alícuota de 100 ml en un erlenmeyer de 250 ml y se valora como se indica en 6.2.1.2.1, observando el punto final a través de la solución y fuera de la luz.

$$\text{Ca (g/100ml)} = \frac{V_{\text{EDTA}} \times C_{\text{EDTA}}}{m_m}$$

Siendo:

Ca (g/100 g): la concentración de calcio, expresada en gramos por 100 gramos de muestra;

V_{EDTA} : el volumen consumido de la valoración EDTA, en ml.

C_{EDTA} : la concentración equivalente de EDTA en calcio, expresado en ml de EDTA/10 mg de Ca;

M_m : la masa de muestra en gramos.

6.2.1.3.3 Magnesio.

6.2.1.3.3.1 Material calcáreo para uso agropecuario que contiene más del 4% de Mg. Se determina primero la suma de Ca más Mg. Se pipetea una alícuota de 10 ml en un matraz aforado de 250 ml y se titula con solución valorada al 0,4% de EDTA, como se indica en 6.2.1.2.2.

$$\text{Mg (g/100ml)} = \frac{(V_{\text{EDTA}2} \times V_{\text{EDTA}1})}{m_m} \times C_{\text{EDTA}} \times 4$$

Siendo:

Mg (g/100g): la concentración de magnesio, expresada en gramos por 100 gramos de muestra.

$V_{\text{EDTA}2}$: el volumen consumido de la solución valorada de EDTA, según 6.2.1.2.2, en ml.

$V_{\text{EDTA}1}$: el volumen consumido de la solución valorada de EDTA, según 6.2.1.3.2, en ml.

C_{EDTA} : la concentración equivalente de EDTA en magnesio, expresada en mg de Mg por ml de EDTA.

M_m : la masa de la muestra

6.2.1.3.3.1 Material calcáreo para uso agropecuario que contiene del 2% al 4% de Mg. Se pipetea una alícuota de 10 ml (0,5 mg a 1,0 mg de magnesio) en un erlenmeyer de 300 ml y se agregan exactamente la cantidad de solución

NORMA IRAM 22451: 1997

valorada de EDTA al 0,4% requerida para la determinación del calcio. Se titula con solución al 0,1% de EDTA como en 6.2.1.2.2.

$$\text{Mg (g/100ml)} = \frac{(V_{\text{EDTA}} \times C_{\text{EDTA}})}{m_m} \times 4$$

Siendo:

Mg (g/100 g): la concentración de Magnesio, expresada en gramos por 100 gramos de muestra.

V_{EDTA} : el volumen de la solución valorada de EDTA, consumido en la titulación, en ml.

C_{EDTA} : la concentración en equivalente de EDTA en ml de Mg, por ml de solución de EDTA.

m_m : la masa de la muestra en gramos.

6.3 Análisis granulométrico

6.3.1 Se seca la muestra hasta masa constante a $110^\circ \text{C} \pm 5^\circ \text{C}$ y se almacena en un recipiente hermético.

6.3.2 Se obtiene la muestra de una porción más grande que el material a ensayar mediante el empleo de un separador o un partidor de muestra, o mediante el método de cuarteo. La muestra para el análisis granulométrico tendrá una masa de 100 g a 150 g.

6.3.3 Cuando el material calcáreo contiene arcilla, puede ocurrir alguna aglomeración de partículas finas. Los aglomerados se pueden romper apisonando la muestra seca con un rodillo de caucho duro sobre un lecho de caucho duro o por algún medio igualmente efectivo que no resulte en la trituración del material.

6.3.4 Se pesa la muestra con una precisión de 0,1 g. Se tamiza la muestra por el tamiz IRAM 2,36 mm, IRAM 850 μm , IRAM 250 μm , y el tamiz IRAM 150 μm . Se efectúa la operación del tamizado por medio de un movimiento lateral y vertical de los tamices, acompañado por una acción de agitación de manera de

mantener a la muestra en movimiento continuo sobre la superficie del tamiz. Se puede efectuar en forma manual o mecánica.

6.3.5 Se determina la masa del material calcáreo que queda retenida en cada tamiz con respecto a la masa total de la muestra seca.

NORMA IRAM 22451: 1997

7. MARCADO, ROTULADO Y ENVASADO

7.1 El material calcáreo para uso agropecuario se entregará en envases que garanticen la permanencia de sus características, o a granel, según lo establecido por convenios previo.

7.2 El contenido neto nominal de cada envase estará de acuerdo con lo solicitado, con las tolerancias legales en vigencia.

7.3 Cuando se entregue a granel, cada puesta del vehículo que la transporta llevará una faja de seguridad que tendrá un rótulo impreso con las indicaciones establecida en 7.4.

7.4 En todos los envases figurarán, además de las que establezcan las disposiciones vigentes, las indicaciones siguientes:

- a) la marca registrada, o el nombre y apellido o la razón social del fabricante, o del responsable de la comercialización del producto (representante, fraccionador, vendedor, importador, etc.);
- b) la denominación “Material calcáreo para uso agropecuario”;
- c) la masa nominal, en kilogramos;
- d) la procedencia.

ANEXO A
(Normativo)

Inspección y Recepción

A.1 Muestreo

Los materiales calcáreos para uso agropecuario se muestrearán usando los siguientes equipos y procedimientos:

A.1.1 Instrumental

A.1.1.1 Tubo o sonda de muestreo, de bronce u otro material resistente a la corrosión, de 19 mm a 25 mm de diámetro y 915 mm de largo, fijado con un punto sólido y con un lado abierto en el cual hay un borde afilado de manera que al volverlo, la caliza sea forzada dentro del tubo.

A.1.1.2 Baldes, de hierro galvanizado, de 0,5 l de capacidad.

A.1.1.3 Pala punteada.

A.1.1.4 Separador.

A.1.1.5 Recipientes para muestra, herméticos, a prueba de vapor, y resistentes a la humedad, tales como jarras de polietileno o latas metálicas, de capacidades 1000 ml y 4000 ml.

A.1.2 Procedimiento

A.1.2.1 Se tomarán las muestras de manera de representar un promedio de todas las partes del lote, evitando una cantidad desproporcionada de material superficial o de cualquier zona modificada o contaminada. Preferiblemente, la muestra se tomará en el punto de la pesada final para la venta.

A.1.2.2 En bolsas

A.1.2.2.1 Se eligen 10 bolsas de diferentes partes de cada lote, o despacho de 20 toneladas, o menos, y una bolsa adicional por cada 5 toneladas adicionales.

A.1.2.3 A granel

A.1.2.3.1 Se toman, como mínimo, 10 muestras parciales, representativas del lote, (vagón, camión o pila), empleando un tubo de muestreo. Si es posible, el tubo se insertará en su largo completo, dando una media vuelta y luego se retira.

A.1.2.3.2 Si el material está demasiado duro para usar la sonda, se cavan agujeros distribuidos sobre la superficie entera de la masa, a una profundidad

NORMA IRAM 22451: 1997

de aproximadamente 600 mm y de los lados del agujero se toma aproximadamente 480 mm de submuestras.

A.1.2.3.3 Se recogen las muestras parciales en un balde y se mezcla la muestra pasándola por el cuarteador tres veces, recombinando los cuarteos entre pasos.

A.1.2.3.4 Después del tercer paso, por medio del cuarteador, se reduce la muestra a 0,90 kg y se la coloca inmediatamente en un recipiente de muestra, seco y rotulado.

A.1.2.3.5 Se mezcla y se reduce la muestra rápidamente para evitar la pérdida o la absorción de humedad.

A.1.2.3.6 Cuando la muestra está demasiado húmeda para el mezclado y la reducción adecuados en obra, se seca la muestra entera en un secador de laboratorio previo a la mezcla y reducción de tamaño.

A.1.2.3.7 Se extiende la muestra en una bandeja metálica, seca y tarada, hasta una altura máxima de 13 mm, se pesa la bandeja y sus contenidos, se seca, se vuelve a pesar y se informa la pérdida, en por ciento. Se mezcla la muestra seca y se la reduce al tamaño como se especificó antes.

ANEXO B
(Informativo)

B.1 Micronutrientes

B.1.1 Se habrá de tener en cuenta la presencia de los siguientes elementos: Na, K, S, Fe, Mn, Cu, Zn, B y Mo.

B.2 Metales pesados tóxicos

B.2.1 En la ley de Residuos Peligrosos, N°24051, se dan los niveles guía de calidad de suelos, para una serie de constituyentes considerados peligrosos, como por ejemplo: Sb, As, Ba, Be, Cd, Co, Cu, Cr, Sn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se, Te y V.

NORMA IRAM 22451: 1997

ANEXO C
(informativo)

Bibliografía

En el estudio de esta norma se han tenido en cuenta los antecedentes siguientes:

- ASTM- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS**
C 602-90 – Standard Specification for Agricultural Liming Materials.
C 50-86 (91) – Standard Methods of Sampling, Inspection, Packing, and Marking of Lime and Limestone Products.
C 25-92 – Standard Test Methods for Chemical Analysis of Limestone, Quicklime and Hydrated Lime.
- IRAM- INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN**
IRAM-IAS U 500-133: 1985 – Dolomitas para uso siderúrgico.
IRAM-IAS U 500-134: 1985 – Calizas para uso siderúrgico.
- AENOR- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN**
UNE 142-102:94 – Fertilizantes y acondicionadores del suelo – Etiquetado.
UNE 142-401:94 – Fertilizantes y acondicionadores del suelo – Fertilizantes sodicos.
UNE 142-402:94 – Fertilizantes y acondicionadores del suelo – Presentación de los protocolos de las tomas de muestras.
UNE 142-403:94 – Fertilizantes y acondicionadores del suelo – Muestras finales – Disposiciones prácticas.
