
**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 350.034
2003**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138 - San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima-Perú

AGENTES EXTINTORES. Cargas. Polvos químicos SECOS

EXTINGUISHERS AGENTS. Charges. Dry chemical powder

**2003-10-23
2ª Edición**

ÍNDICE

	página
INDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. DEFINICIONES	3
4. CLASIFICACIÓN	4
5. REQUISITOS	5
6. MUESTREO Y RECEPCIÓN	7
7. MÉTODOS DE ENSAYO	8
8. MARCADO, ROTULADO Y EMBALAJE	28
9. ANTECEDENTES	29
ANEXO A	32

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Seguridad Contra Incendios, durante los meses de julio de 2001 a diciembre de 2002, mediante el Sistema 2 u Ordinario, utilizó como antecedentes a los que se indican en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización Permanente de Seguridad Contra Incendios presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales -CRT-, con fecha 2003-01-06 el PNTP 350.034:2003, para su revisión y aprobación; siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2003-08-20. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 350.034:2003 AGENTES EXTINTORES. Cargas. Polvos químicos secos**. 2ª Edición, el 05 de noviembre del 2003.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 350.034:1975. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA PRESENTE NORMA TÉCNICA PERUANA

SECRETARÍA	Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI
VICEPRESIDENTE	Jorge Herbozo Valverde
SECRETARIO	Víctor Ernesto Ulloa Montoya

REPRESENTANTES

El Comité esta integrado por entidades de los Sectores Técnico, Consumo y Producción, representados por miembros del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú;

Ministerio de Defensa; Ministerio de la Producción, Empresa Especializada en Metrología, Empresa de Asesoría en Seguridad, Sociedad Nacional de Industrias, Empresas Fabricantes de Extintores y Equipos Contra Incendios, y Empresas que brindan Servicio de Inspección, Mantenimiento, Recarga y Prueba Hidrostática a Extintores y a los Equipos de Seguridad Contra Incendios en general.

AGENTES EXTINTORES. Cargas. Polvos químicos secos

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana establece la clasificación, los requisitos y métodos de ensayo para evaluar los agentes extintores que se utilizan en extintores para combatir fuegos de Clases ABC y BC.

Esta Norma Técnica Peruana es aplicable para:

- a) Seleccionar el agente extintor de acuerdo al riesgo a proteger,
- b) Verificar las características del polvo químico seco declarado por el fabricante; y
- c) Verificar las características del polvo químico seco declarado en el rotulado de los equipos contra incendios.

NOTA 1: Lo establecido en esta NTP no debe ser interpretado como una restricción a las nuevas tecnologías o disposiciones alternas, con tal de que el nivel de protección como el aquí descrito no sea disminuido y sea aceptado por la entidad competente.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma esta sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Peruanas

- | | | |
|-------|--------------------|---|
| 2.1.1 | NTP 350.001:1970 | Tamices de ensayo |
| 2.1.2 | NTP 350.021:1998 | CLASIFICACION DE LOS FUEGOS Y SU REPRESENTACION GRAFICA |
| 2.1.3 | NTP 350.026:1979 | Extintores manuales de polvo químico seco |
| 2.1.4 | NTP 350.037:1979 | Extintores rodantes de polvo químico seco |
| 2.1.5 | NTP 350.062-1/1998 | Extintores Portátiles. Parte 1: Métodos de ensayo para calificar la capacidad de extinción. Clase A |
| 2.1.6 | NTP 350.062-2/1998 | Extintores Portátiles. Parte 2: Método de ensayo para calificar la capacidad de extinción. Clase B |
| 2.1.7 | NTP 350.062-3/1998 | Extintores Portátiles. Parte 3: Método de ensayo de conductividad eléctrica. Clase C |

2.2 Norma Técnica de Asociación

- | | |
|-----------------|---|
| ASTM C 204:2000 | Standard Test Method for Fineness of Hydraulic Cement by Air Permeability Apparatus |
|-----------------|---|

2.3 Normas Técnicas Internacionales

- | | | |
|-------|---------------|--|
| 2.3.1 | ISO 7202:1987 | Fire protection – Fire extinguishing media – Power |
|-------|---------------|--|

- | | | |
|-------|---------------|--|
| 2.3.2 | ISO 4788:1980 | Laboratory glassware -- Graduated measuring cylinders |
| 2.3.3 | ISO 2137:1985 | Petroleum products -- Lubricating grease and petrolatum -- Determination of cone penetration |

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 **polvo químico seco ABC:** Agente químico cuya aplicación permite la extinción de los fuegos de Clase A, B y C.

3.2 **polvo químico seco BC:** Agente químico cuya aplicación permite la extinción de los fuegos de Clase B y C.

3.3 **densidad de empaqueo:** Compactación que adquiere el polvo químico seco después de haber sido sometido a condiciones de vibración durante su manejo, transporte y almacenamiento, expresada en masa por unidad de volumen.

3.4 **densidad aparente:** Relación de la masa por unidad de volumen en condiciones específicas.

3.5 **área de superficie específica:** Área en centímetros cuadrados que cubre la masa de un gramo del agente extintor.

3.6 **agente extintor:** Compuestos químicos ignífugos que forman la carga del extintor.

3.7 **carga:** Cantidad de agente extintor en kilogramos o litros que contiene un extintor.

3.8 **extintor:** Todo aparato destinado a apagar incendios.

3.9 **capacidad de extinción (rating):** Calificación de la capacidad del extintor para sofocar satisfactoriamente modelos de incendio producidos bajo condiciones controladas y reproducibles. Se identifica con un código formado por un número que precede a las letras correspondientes a las clases de fuego, de acuerdo con la NTP 350.021 y la NTP 350.062.

3.10 **recarga:** Reemplazo de la carga del extintor por otra de características acordes con la capacidad de carga, capacidad de extinción y el rotulado del extintor, según lo establecido en las Normas Técnicas Peruanas.

3.11 **lote de inspección:** Es el que contiene uno o más lotes de producción, pero no más de 25 t de polvo, manufacturados con la misma formulación, el mismo proceso de fabricación y bajo las mismas condiciones ambientales.

3.12 **lote de producción:** Para propósitos de ensayo de aceptación y verificación por parte de una autoridad de inspección, un lote de producción es una carga única de material en el equipo de fabricación, que ha sido hecha homogéneamente mediante sometimiento a la misma unidad y procesamiento físico.

4 CLASIFICACIÓN

4.1 **Polvo químico seco ABC:** A base de fosfato monoamonio dihidrógeno y/o polifosfato de amonio, conteniendo como mínimo de sal 75 % en peso, expresada en porcentaje de fosfato monoamónico o de polifosfato de amonio.

4.2 **Polvo químico seco BC¹:** Son de dos tipos (véase Anexo A)

4.2.1 A base de bicarbonato de sodio conteniendo un mínimo de sal de 90 % en peso, expresada en porcentaje de bicarbonato de sodio.

¹ Véase Anexo A

4.2.2 A base de bicarbonato de potasio, conteniendo un mínimo de sal de 92 % en peso, expresada en porcentaje de bicarbonato de potasio. Aplicable en los incendios de líquidos y gases combustibles derivados de petróleo.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos generales

5.1.1 El polvo químico seco debe ser finamente pulverizado, homogéneo, anhidro, no higroscópico, no tóxico y de difícil aglutinamiento.

NOTA 2: Para mejorar su fluidez, apariencia, compatibilidad con concentrados de espuma, evitar compactación, higroscopicidad, etc, se pueden agregar sustancias al componente químico base. Estos aditivos no deben producir vapores tóxicos cuando se exponen al calor intenso.

NOTA 3: Para el caso de polvo químico seco a base de bicarbonato de potasio, los aditivos no deben ser compuestos de sodio.

5.1.2 El polvo químico seco deberá fluir libremente a cualquier temperatura comprendida entre $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.2 Requisitos particulares

5.2.1 El polvo químico seco ABC y BC, deben cumplir con las especificaciones físicas y químicas que se indican en la Tabla 1.

5.2.2 **Capacidad de extinción:** Para la aplicación de este requisito, el polvo químico seco debe ser probado en conjunto, (polvo químico seco más extintor), en su capacidad de extinción según lo establecido en la NTP 350.062, utilizando extintores que cumplan la NTP de fabricación (NTP 350.026 y la NTP 350.037).

5.2.3 **Toxicidad:** Todos los agentes químicos secos no deben ser tóxicos en condiciones normales de uso.

5.2.4 **Color:** Para facilitar su identificación, preferentemente el color de los polvos químicos secos serán: el ABC a base de fosfato mono amonio de color amarillo, el BC a base de bicarbonato de potasio de color púrpura y el BC a base de bicarbonato de sodio de color blanco. Estos polvos químicos secos podrán ser de otro color, siempre y cuando lo declare el fabricante.

NOTA 4: El cambio de los diferentes matices de color no se considera cambio de la formulación, lo que no deberá, por lo tanto, afectar las propiedades de extinción del producto.

TABLA 1 – Especificaciones físicas y químicas del polvo químico seco

REQUISITO ⁵⁾	POLVO QUÍMICO SECO					
	Fosfato monoamonio dihidrógeno y polifosfatos de amonio NH ₄ H ₂ PO ₄		Bicarbonato de sodio CO ₃ HNa		Bicarbonato de potasio CO ₃ HK	
Clase de fuego	ABC		BC		BC	
Sal química base ^{6) 7)} % en peso, mínimo	75		90		92	
Higroscopicidad, % en peso retenido, máximo	1,5		1,5		2,5	
Humedad, % en peso máximo	0,20		0,20		0,20	
Densidad aparente g / ml	0,82		0,90		0,88	
Densidad compactada, g / ml, mínima	0,90		1,20		1,00	
Area de Superficie específica cm ² / g	2000 / 3500		2000 / 4000		3000 / 6000	
Compactación. Penetración en mm, mínima	15,0		15,00		23,5	
Compatibilidad con concentrados de espuma	sí		sí		sí	
Granulometría %	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Malla 40 (425 µm)	0,0	– 0,0	0,0	– 0,0	-	0,0
Malla 100 (149 µm)	2,0	– 15,0	0,0	– 5,0	-	2,5
Malla 200 (74 µm)	15,0	-- 32,0	0,0	– 10,0	-	8,0
Malla 325 (44 µm)	15,0	-- 22,0	5,0	– 20,0	10,0	20,0
Pan de fondo	31,0	– 68,0	75,0	-- 95,0	74,0	88,0
Capacidad dieléctrica, V: V / mm	Cumplir la NTP 350.062-3		Cumplir la NTP 350.062-3		Cumplir la NTP 350.062-3	
Fluidez libre	- 10 °C / 60 °C		- 10 °C / 60 °C		- 10 °C / 60 °C	

NOTAS:

5. El número de ensayos a realizar para comprobar los requisitos será de acuerdo al respectivo método establecido
6. Para conocer el tipo de polvo químico seco y además determinar el porcentaje en peso de la sal base del polvo químico seco, se debe realizar un ensayo químico cualitativo y cuantitativo respectivamente.
7. Los porcentajes en peso de las sales básicas que sean menores a los valores indicados en la presente Tabla, necesariamente deberán cumplir con la capacidad de extinción especificadas en la NTP 350.062 Partes 1, 2 y 3, para el conjunto de polvo químico seco - extintor

6. MUESTREO Y RECEPCIÓN

6.1 Las muestras para los ensayos que se practiquen de acuerdo con esta norma deben ser tomadas mediante un método que proporcione una muestra lo más representativa posible.

- Cuando se tome la muestra de un lote de inspección, debe ser al azar y no menos de 12 kg de polvo químico seco de cada lote de producción.
- Para ensayo de un lote de producción se debe tomar al azar no menos de 2,5 kg desde un envase.

La cantidad mínima a muestrear será suficiente para realizar las pruebas químicas establecidas y una cantidad similar como contramuestra.

6.2 Las muestras convenientemente identificadas deben ser almacenadas en recipientes individuales de material inerte, limpio, seco y hermético.

6.3 Para casos de cantidades pequeñas de polvo químico seco, utilizar un tubo muestreador metálico de 25 mm de diámetro, insertándolo hasta el fondo del envase, en no menos de cinco puntos.

6.4 A fin de evitar cualquier riesgo de condensación, es esencial que cuando se tome la muestra, la temperatura del polvo químico seco en su envase original no sea más

baja que la temperatura ambiental. Los envases de muestras deberían abrirse una vez que se haya alcanzado el equilibrio con el ambiente del laboratorio.

7. MÉTODOS DE ENSAYO

7.1 Sal química base

La sal química base declarada se debe verificar de acuerdo con los métodos clásicos de química analítica cualitativa y cuantitativa.

7.2 Higroscopicidad

7.2.1 Aparatos

Para efectuar el ensayo de higroscopicidad se requiere de los siguientes elementos:

7.2.1.1 Vaso de precipitado de 250 ml.

7.2.1.2 Vidrios de reloj de 65 mm.

7.2.1.3 Cámara de humectación.

7.2.1.4 Desecador.

7.2.1.5 Balanza analítica

7.2.2 Procedimiento

Los ensayos de higroscopicidad se deben efectuar sobre una muestra de 100 g, en un vaso de precipitado de 250 ml. La muestra se debe colocar en una cámara de humectación mantenida a $21\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ de temperatura y aproximadamente un 80 % de humedad relativa. Esta humedad relativa se puede obtener manteniendo, en el fondo de la cámara, una solución sobresaturada de cloruro de amonio.

Después de 2 días a 80 % de humedad relativa, los 100 g de muestra se deben colocar durante 2 días en un desecador que contenga cloruro de calcio anhidro, al cabo de los cuales se debe devolver a la cámara de humectación. Este ciclo alternado se debe continuar durante 3 semanas, efectuando observaciones del polvo químico seco para detectar formación de terrones. Los terrones encontrados se deben dejar caer desde una altura de 100 mm sobre una superficie lisa y dura, a fin de determinar si son desmenuzables.

7.3 Humedad

7.3.1 Objeto

Este ensayo determina la humedad de las cargas de polvo químico seco utilizadas como agentes extintores para fuegos.

7.3.2 Principio

Se basa en someter una muestra de polvo a determinadas condiciones de secado y determinar la pérdida de masa producida.

7.3.3 Aparatos

7.3.3.1 Balanza analítica con precisión al miligramo.

7.3.3.2 Desecador que contenga ácido sulfúrico de 95 %.

7.3.4 Preparación de las muestras

La muestra se acondiciona a una temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $65\% \pm 5\%$ de humedad relativa, durante no menos de 24 horas.

7.3.5 Procedimiento

7.3.5.1 Se pesa 50 g de polvo con precisión al miligramo, en el pesafiltros previamente tarado (m_1).

7.3.5.2 Se coloca el pesafiltros en el desecador durante 24 h manteniendo una temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.3.5.3 Al final del periodo se saca el pesafiltros y se determina la masa con precisión al miligramo (m_2).

7.3.6 Expresión de resultados

La humedad se expresa en porcentaje de masa (W) y se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

donde:

m_1 = es la masa, en gramos, de la muestra antes del secado
 m_2 = es la masa, en gramos, de la muestra después del secado

7.3.7 Informe de ensayo

En el informe se incluye lo siguiente:

- Identificación de la muestra ensayada;
- Referencia al método empleado;
- Los resultados obtenidos;
- Cualquier detalle operativo no proporcionado en este ensayo, considerado como opcional que podrá afectar los resultados; y
- Lugar y fecha del ensayo.

7.4 Densidad aparente

7.4.1 Aparatos

Cilindro de vidrio de 250 ml con tapón, de 320 mm de altura y 40 mm de diámetro, graduado conforme a la ISO 4788.

7.4.2 Procedimiento

Colocar $100 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$ de polvo químico seco en un cilindro de vidrio y tapar en forma segura. Hacer girar el cilindro sobre sus extremos, de modo que dé 10 vueltas completas a razón de una vuelta cada 2 s, aproximadamente. Una vez que se han completado las 10 vueltas, poner el cilindro en posición vertical sobre una superficie nivelada y dejar que el polvo se asiente durante 180 s. Leer el volumen ocupado por el polvo y calcular la densidad aparente, mediante la siguiente ecuación:

$$\rho_a = \frac{m}{V}$$

donde:

ρ_a es la densidad aparente

m es la masa del polvo (i.e. 100 g)

V es el volumen ocupado por el polvo.

NOTAS:

8. La corriente estática puede causar dificultades en los ensayos de polvos que contienen estearatos. El problema se reduce ensayando previamente un polvo siliconado.
9. Después de un almacenamiento prolongado la densidad aparente puede incrementarse.

7.5 Densidad compactada

7.5.1 Objetivo

Verificar que determinada cantidad de polvo después de haber sido sometida a vibraciones, cabe en un volumen determinado.

7.5.2 Aparatos y equipo

- Probeta graduada de 250 mL con diámetro interior aproximado de 34 mm.
- Tapón de jebe.
- Vibrador de movimiento ascendente-descendente.
- Reloj.
- Balanza con aproximación de 0,1 g .

7.5.3 Procedimiento

Determinar la masa y colocar 100 g de una muestra de polvo en la probeta graduada de 250 mL, tapar la probeta con el tapón de jebe y someterla a la acción de vibrador, de tal manera que la muestra sea sacudida de abajo hacia arriba durante 30 minutos; posteriormente, tomar en tres ocasiones la lectura del volumen ocupado por la muestra y determinar el valor promedio.

7.5.4 Cálculos y resultados

Se determina el valor de la densidad compactada por la fórmula siguiente:

$$\text{Densidad de compactado} = \frac{\text{Masa de la muestra (g)}}{\text{Volumen de la muestra (mL)}}$$

7.6 Área de superficie específica

7.6.1 Para determinar el área de superficie específica. El procedimiento de ensayo seleccionado ha sido el método de permeabilidad al aire Blaine. Este aparato y las instrucciones para su uso se encuentran disponibles comercialmente. El procedimiento de ensayo es similar al ensayo usado para muestras de cemento según ASTM C 204 .

Una ligera modificación ha sido efectuada en el aparato Blaine, este consiste en duplicar la profundidad del fondo a fin de incrementar el intervalo del tiempo para la mejor reproducibilidad de los resultados. Será necesario maquinarse abajo del émbolo de baquelita para dar una efectiva profundidad del fondo de 2,93 cm en lugar del 1,47 cm original. También para asegurar duplicar el llenado de la celda es necesario hacer adiciones sucesivas de 1 g cada vez, removiendo ligeramente o vibrando después de cada adición. La celda deberá ser llenada de tal modo que el émbolo pueda ser rebajado hasta el collar mediante la aplicación de una presión de 10 libras por un periodo de 3 min.

La densidad del polvo será determinada usando un picnómetro de 50 ml con n-heptano como líquido.

7.6.2 Para los cálculos se usa la ecuación de variación de Carman relacionada a la permeabilidad de la superficie específica; esta ecuación está incluida en el impreso que acompaña al aparato, sin embargo el aparato modificado como se ha descrito en 7.6.1, es decir duplicada la profundidad del fondo (cámara), la ecuación a utilizar ya simplificada para determinar el área de superficie específica, es la siguiente:

$$S_w = \frac{15,54}{P_1 (1-e)} \frac{e^3 T}{N}$$

donde:

- S_w = Área de superficie específica, cm^2/g
 P_1 = Densidad del polvo químico seco, g/cm^3
 T = Tiempo requerido para un volumen de aire dado pase a través donde está depositado el polvo químico seco, segundos
 N = Viscosidad del aire a la temperatura a la cual el ensayo fue realizado

$$e = 1 - \frac{\text{(Peso del material en la cámara, en g)}}{P_1 \times 3,71 \text{ cm}^3 \text{ (volumen de la cámara)}}$$

Temperatura del Ambiente °C	Viscosidad del aire Poises
20	0,000 1808
22	0,000 1818
24	0,000 1828
26	0,000 1837
28	0,000 1847
30	0,000 1857

7.7 Compactación (aglutinamiento)

Ensayo de la tendencia a formar terrones y capa de costra. A fin de determinar la tendencia inherente del polvo químico a formar terrones y capa de costra, la muestra deberá ser alternativamente ubicada en una corriente de aire húmedo a 78 % de humedad relativa y en un horno de secado a 118 °F. Al iniciar el ensayo dos muestras de 125 g deberán ser ubicadas en un crisol de níquel en forma de tasa (100 ml de capacidad, 60 mm de diámetro y 64 mm de altura), entonces vibrarlo por 5 min en un sacudidor de tamices o igualmente en un tamiz vibratorio usando un recipiente apropiado.

Las muestras entonces serán ubicadas en una corriente de aire húmedo por un periodo de 24 h después del cual estas serán ubicadas en un horno de secado por un periodo de 24 h, a la conclusión del segundo periodo (48 horas en total), el grado de la formación de terrones es determinado con un penetrómetro universal de precisión que reúna las especificaciones de la norma ISO 2137 . La penetración está definida como la resistencia del material,

expresada como la distancia que una aguja estándar penetra verticalmente dentro de la muestra bajo condiciones conocidas de carga y tiempo.

El peso del movimiento de la aguja usada es de 50 g y el tiempo de 5 segundos. Un promedio de 6 lecturas (3 de cada muestra) deben ser realizadas.

7.8 Compatibilidad con agentes espumogenos

7.8.1 Instrumental

7.8.1.1 Calentador eléctrico de aproximadamente 800 w a 1000 w y 160 mm de diámetro.

7.8.1.2 Licuadora de uso común, que permita agitar a aproximadamente 800 v/min a 1 000 v/min.

7.8.1.3 Tamiz 420 μm (N° 40), de 20 mm de diámetro.

7.8.1.4 Bandeja cilíndrica de 180 mm de diámetro y 60 mm de altura, provista de un tubo lateral de 5 mm \pm 1 mm de diámetro interno, a ras de la base, para permitir el drenaje.

7.8.1.5 Soporte de tamaño adecuado, para mantener inclinada la bandeja de drenaje. La inclinación debe ser aproximadamente 20 mm en 200 mm, o sea formando un ángulo de aproximadamente 5° a 6° con la horizontal.

7.8.1.6 Espátula de caucho.

7.8.2 Reactivos

Concentrado de espuma a probar para usarse al 3 %.

7.8.3 Procedimiento

7.8.3.1 Tanto para la muestra como para el blanco, las determinaciones se realizan por triplicado.

7.8.3.2 Se preparan 200 cm³ de solución acuosa al 6 g / 100 g de concentrado espumógeno, se vierten en la licuadora y se agita durante exactamente 2 min.

7.8.3.3 Se llena la bandeja con la espuma, nivelándola con la espátula de caucho.

7.8.3.4 Se pesan, al 0,1 g, 10 g del polvo en examen y se pasan por el tamiz, esparciéndolo uniformemente sobre la espuma.

7.8.3.5 Transcurridos 30 s se coloca la bandeja de drenaje sobre el soporte y se expone a la fuente de calor que debe estar colocada, con la misma inclinación que la bandeja, por encima de ésta, de modo que entre la superficie de radiación y la espuma existan 30 mm de separación (véase Figuras 1a y 1b).

7.8.3.6 Se ubica una probeta de 100 ml, con graduaciones de 1 ml, debajo del tubo de drenaje y se registra el volumen del líquido recogido, con intervalo de 30 s .

7.8.3.7 Se grafica el volumen acumulado, en centímetros cúbicos, en función del tiempo, en segundos.

7.8.3.8 Se calcula el promedio de la relación de drenaje del líquido, trabajando con la porción lineal del gráfico. Para esto se toma el volumen total del líquido recuperado durante el periodo cubierto por la parte lineal de la curva y se divide por el tiempo, en minutos, durante el cual fue recogido ese volumen. Esto representa el promedio de la relación de drenaje, en mililitros por minuto.

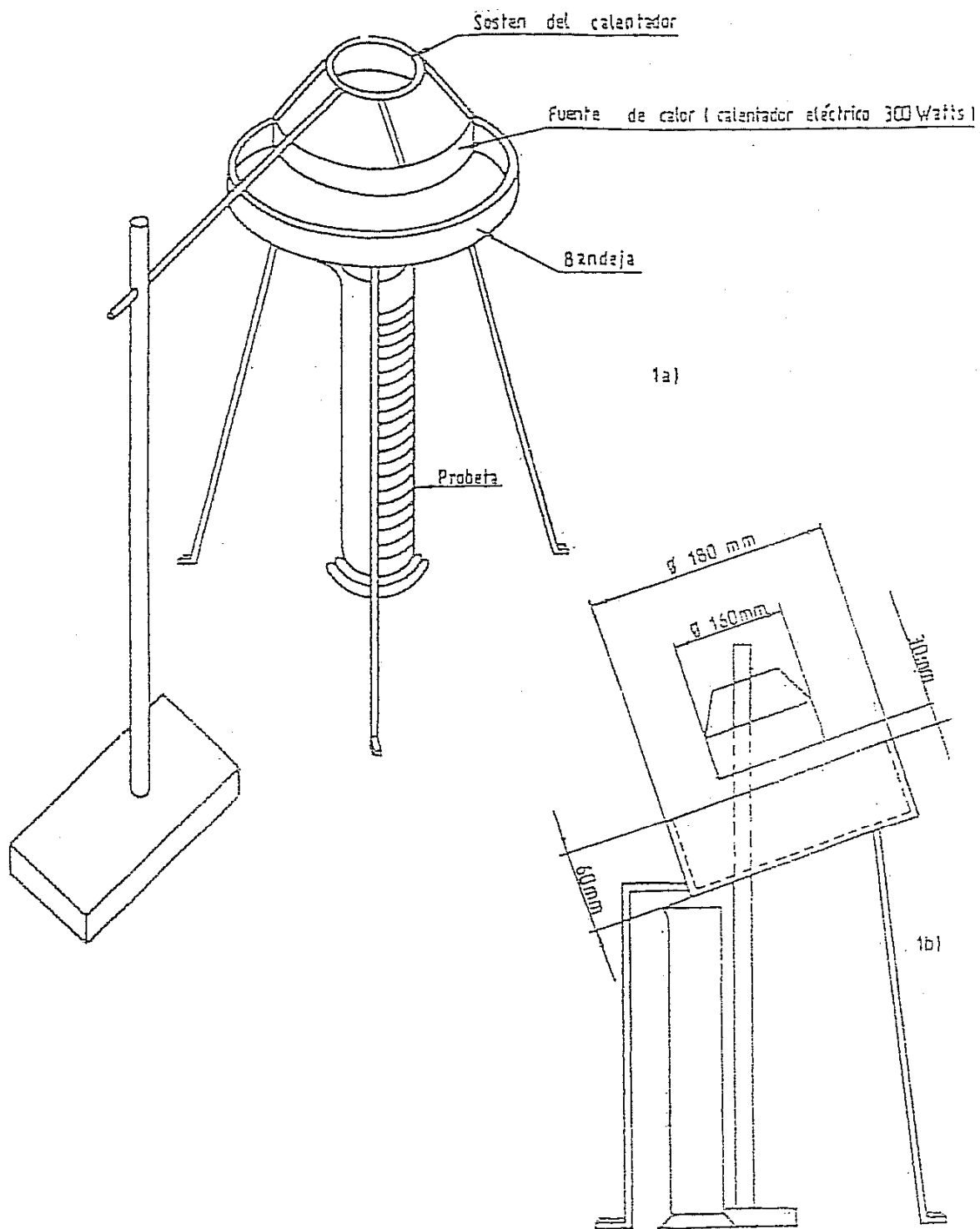


FIGURA 1 -

7.8.3.9 Se realiza un ensayo en blanco, repitiendo la determinación pero omitiendo, en este caso, la operación de espolvoreo de la muestra sobre la superficie de la espuma.

7.8.3.10 Se promedian los resultados de las tres elaciones de drenaje determinadas para la muestra y el blanco, según se indica en 7.8.3.8 y 7.8.3.9, respectivamente.

7.9 Granulometría

7.9.1 Objeto

Este ensayo determina el residuo sobre tamiz, para las cargas utilizadas en los extintores de polvo químico seco.

7.9.2 Aparatos y materiales

7.9.2.1 Tamices de las características indicadas en la NTP 350.001 de las designaciones siguientes:

- Tamiz 425 μm (N° 40)
- Tamiz 149 μm (N° 100)
- Tamiz 74 μm (N° 200)
- Tamiz 44 μm (N° 325)

7.9.2.2 Una tapa y una bandeja colectora. La tapa va sobre la parte superior del tamiz de 425 μm (N° 40) y la bandeja colectora debajo del tamiz de 44 μm (N° 325).

7.9.2.3 Un aparato de agitación de tamices capaz de mover el conjunto que tenga un movimiento circular alternativo de 285 r/min \pm 10 r/min y de aproximadamente 150 golpes verticales por minuto.

7.9.2.4 Papeles satinados.

7.9.2.5 Balanza con sensibilidad al 0,01 g .

7.9.3 Preparación de la muestra

Las muestras se acondicionan a una temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $65\% \pm 5\%$ de humedad relativa, durante no menos de 24 h.

7.9.4 Procedimiento

7.9.4.1 Se colocan los tamices en el aparato de agitación en orden decreciente de abertura, de arriba hacia abajo.

7.9.4.2 Se pesa 50 g de muestra con precisión al 0,01 g y se coloca sobre el tamiz $425\text{ }\mu\text{m}$ (N° 40). Se pone la tapa, se arma el aparato y se hace funcionar durante 20 min .

7.9.4.3 Se transfiere el polvo retenido en cada tamiz sobre papeles satinados previamente tarados y se pesan con precisión al 0,01 g .

7.9.5 Expresión de resultados

El residuo sobre el tamiz se expresa en porcentaje en masa y se calcula aplicando las formulas siguientes:

$$A = \frac{m_1}{m} \times 100$$

$$B = \frac{m_2}{m} \times 100$$

$$C = \frac{m_3}{m} \times 100$$

$$D = \frac{m_4}{m} \times 100$$

donde:

A	es el residuo sobre tamiz 425 μm (N° 40)
B	es el residuo sobre tamiz 149 μm (N° 100)
C	es el residuo sobre tamiz 74 μm (N° 200)
D	es el residuo sobre tamiz 44 μm (N° 325)
m	es la masa de la muestra , en gramos
m ₁	es la masa retenida en el tamiz 425 μm (N° 40)
m ₂	es la masa retenida en el tamiz 149 μm (N° 100)
m ₃	es la masa retenida en el tamiz 74 μm (N° 200)
m ₄	es la masa retenida en el tamiz 44 μm (N° 325)

7.9.6 Informe del ensayo

En el ensayo se incluye lo siguiente:

- 7.9.6.1 Identificación completa de la muestra ensayada.
- 7.9.6.2 Referencia al método empleado.
- 7.9.6.3 Los resultados obtenidos.
- 7.9.6.4 Cualquier detalle operativo no proporcionado en este ensayo.
- 7.9.6.5 Cualquier detalle opcional que pudiese afectar los resultados.
- 7.9.6.6 Lugar y fecha del ensayo.

7.10 Capacidad dieléctrica

7.10.1 Objeto

El presente método de ensayo determina la rigidez dieléctrica de las cargas de polvo químico seco utilizadas como agentes extintores para fuegos.

7.10.2 Principio del método

El método se basa en aplicar un potencial eléctrico a una muestra de polvo, incrementando el potencial hasta que se produzca un corto circuito, para una determinada separación de los electrodos.

7.10.3 Aparatos

7.10.3.1 Copa de ensayo: la copa es hecha de material de alto poder eléctrico y provista de dos electrodos. La separación de cualquier parte de los lados de la copa a los discos de los electrodos debe ser mínimo 13 mm. El borde superior debe estar a no menos de 32 mm de los electrodos. La copa debe ser diseñada para permitir una fácil remoción de los electrodos para una limpieza y pulido, así como para efectuar el espaciamiento correspondiente entre los mismos (Figura 2).

7.10.3.2 Electrodo: Los electrodos son discos de bronce pulido, con un diámetro de 25 mm y un espesor mínimo de 3 mm con bordes perpendiculares y ensamblados en ejes horizontales coincidentes (Figura 2).

7.10.3.3 Transformador: Un transformador energizado por una fuente apropiada de baja tensión, con una salida de tensión continuamente variable, hasta mas de 5 kv .

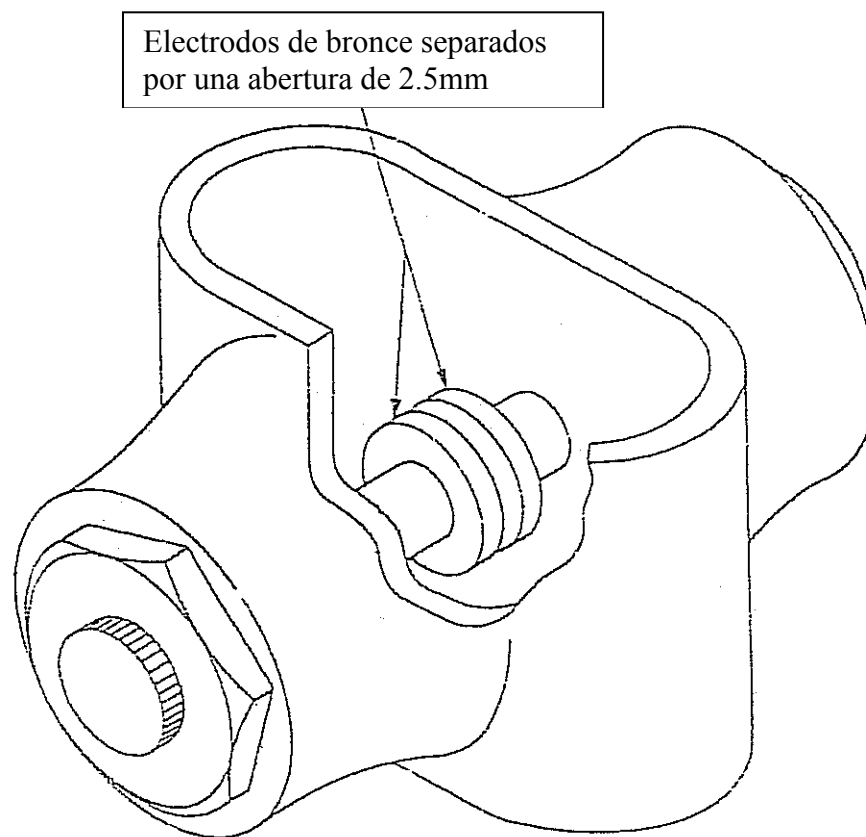


FIGURA 2 – Copa de ensayo para determinar la rigidez dieléctrica

7.10.4 Preparación de la muestra

Antes del ensayo se acondiciona la muestra durante 48 h, en un desecador que contenga cloruro de calcio anhidro, a la temperatura ambiente.

7.10.5 Procedimiento

7.10.5.1 Se separan los electrodos a una distancia de $2,5 \text{ mm} \pm 0,01 \text{ mm}$.

7.10.5.2 Se llena la copa de ensayo con polvo extintor y se compacta dejando caer la copa 500 veces desde una altura de 15 mm a una frecuencia de 1 Hz .

7.10.5.3 Se aplica con el transformador un potencial eléctrico a los electrodos y se incrementa a una razón uniforme hasta que se produzca el corto circuito. Se registra la tensión como la rigidez dieléctrica.

7.10.6 Expresión de resultados

Los resultados se expresan en kilovoltios (kv), y corresponde al valor que se alcanza cuando se produce el cortocircuito.

7.10.7 Informe de ensayo

En el informe del ensayo se indica lo siguiente:

7.10.7.1 Identificación completa de la muestra ensayada.

7.10.7.2 Referencia al método empleado.

7.10.7.3 Los resultados obtenidos.

7.10.7.4 Cualquier detalle operativo no proporcionado en esta norma considerado opcional que puede afectar los resultados.

7.10.7.5 Lugar y fecha del ensayo.

7.11 Fluidez libre (Determinación del comportamiento a temperaturas límite)

7.11.1 Objeto

El ensayo establece el método a usarse para determinar el comportamiento a las temperaturas límites de 60 °C y – 10 °C de las cargas de polvo químico seco utilizados como agentes extintores para fuego.

7.11.2 Principio del método

El método se basa en someter dos muestras de polvo a las temperaturas de 60 °C y – 10 °C durante un tiempo determinado y observar su comportamiento al dejárseles caer sobre una superficie dura, desde una altura determinada.

7.11.3 Aparatos

7.11.3.1 Vaso de precipitados provistos de tapa.

7.11.3.2 Estufa

7.11.3.3 Balanza con sensibilidad de 0,1 g .

7.11.4 Preparación de las muestras

Las muestras se acondicionan a una temperatura de 20 °C ± 2 °C y 65 % ± 5 % de humedad relativa, durante no menos de 24 h.

7.11.5 Procedimiento

7.11.5.1 Se pesa 150 g de polvo y se coloca en un vaso de precipitados provistos de tapa.

7.11.5.2 Se introduce el conjunto en la estufa a la temperatura de $60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, durante siete días

7.11.5.3 Se saca la muestra de la estufa y se deja enfriar por 3 días a la temperatura ambiente. Se examina para ver si se han formado grumos, terrones o aglomerados.

7.11.5.4 Si se forman grumos, terrones o aglomerados, se toman estos cuidadosamente y se dejan caer desde una altura de 10 cm sobre una superficie dura y pulida para constatar si se desmenuza o no, esto es, si son o no friables.

7.11.5.5 Con una misma cantidad de muestra se efectúa otro ensayo igual pero colocando la muestra a -10 °C .

7.11.6 Expresión de resultados

Los resultados se expresan indicando la presencia o no de grumos, terrones o aglomerados no friables.

7.11.7 Informe del ensayo

En el informe del ensayo se indica lo siguiente:

7.11.7.1 Identificación completa de la muestra ensayada.

7.11.7.2 Referencia al método empleado.

7.11.7.3 Los resultados obtenidos.

7.11.7.4 Cualquier detalle operativo no proporcionado en esta norma considerado opcional que puede afectar los resultados.

7.11.7.5 Lugar y fecha del ensayo.

7.12 Repelencia al agua

7.12.1 Objeto

El presente método de ensayo determina la repelencia al agua de las cargas de polvo químico seco utilizadas como agentes extintores para fuegos.

7.12.2 Principio del método

El método se basa en agregar una determinada cantidad de agua en un vaso de precipitados que contiene una muestra de polvo y volcar su contenido para determinar la repelencia a la misma.

7.12.3 Aparatos y reactivos

7.12.3.1 Estufa.

7.12.3.2 Desecador.

7.12.3.3 Balanza con precisión al 0,01 g .

7.12.3.4 Agua destilada.

7.12.4 Preparación de la muestra

Las muestras se acondicionan a una temperatura de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y $65\% \pm 5\%$ de humedad relativa, durante no menos de 24 h .

7.12.5 Procedimiento

7.12.5.1 Se pesan dos muestras con precisión al 0,01 g, se colocan en sendos vasos de precipitados de 250 cm^3 , previamente tarados.

7.12.5.2 Se nivela la superficie de polvo sin compactarla; se agrega lentamente, evitando salpicaduras, sin agitar, 250 ml de agua destilada a temperatura ambiente y se deja en reposo 2 min .

7.12.5.3 Se invierte el vaso 180° de modo de volcar su contenido, manteniéndolo 15 s en esta posición, sin sacudir.

7.12.5.4 Se colocan los vasos, en su posición normal en una estufa a $60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ durante 30 min, se enfría en un desecador y se pesan los residuos con precisión al 0,01 g.

7.12.6 Expresión de resultados

7.12.6.1 La repelencia al agua se expresa en porcentaje en masa y se calcula con la siguiente fórmula:

$$R = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

donde:

- R es la repelencia al agua de la muestra, en gramos.
 m_1 es la masa de la muestra, en gramos.
 m_2 es la masa del residuo adherido al vaso, en gramos.

7.12.6.2 El resultado corresponde al promedio de los dos resultados.

7.12.7 Informe del ensayo

En el informe se incluye lo siguiente:

7.12.7.1 Identificación de la muestra ensayada.

7.12.7.2 Referencia al método empleado.

7.12.7.3 Los resultados obtenidos.

7.12.7.4 Cualquier detalle operativo no proporcionado en esta norma considerado como opcional que puede afectar los resultados.

7.12.7.5 Lugar y fecha del ensayo.

8. MARCADO, ROTULADO Y EMBALAJE

8.1 Rotulado: Los envases llevarán marcados con caracteres indelebles y visibles, además de las que establezcan las disposiciones legales en vigencia, las indicaciones siguientes:

8.1.1 La razón social del fabricante o del responsable de la comercialización del producto (representante, vendedor, importador, etc)

8.1.2 El contenido neto, en kilogramos

8.1.3 La leyenda: “polvo químico seco, para carga de extintores de las clases de fuego A, B y C”.

8.1.4 El tipo de polvo químico seco, (ABC o BC)

8.1.5 Formas de conservación y uso.

8.1.6 La fecha de envasado y número de lote.

8.1.7 Otras disposiciones vigentes.

8.2 Envases: El polvo químico seco estará envasado adecuadamente para asegurar la perfecta conservación del agente químico seco. La condición del material del envase es que no reaccione con el producto ni le altere sus propiedades físicas y químicas, además que sean materiales impermeables y resistentes para soportar las etapas de empacado, transporte, almacenaje y un manejo adecuado.

8.3 Recomendaciones para el almacenamiento y manejo de polvo químico seco

8.3.1 Almacenamiento: El producto debe almacenarse en su envase original cerrado, en un lugar seco y fresco, a una temperatura de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ($293\text{ K} \pm 5\text{ K}$) y a una humedad relativa de $65\% \pm 5\%$.

8.3.2 Instrucciones de uso: El polvo químico seco debe manipularse en un ambiente con humedad relativa no mayor de $65\% \pm 5\%$.

8.3.3 Estibado: Será de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

8.3.4 Caducidad: Será de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

9. ANTECEDENTES

9.1	IRAM 3569:1996	CARGAS PARA MATAFUEGOS. Polvos para extinción de fuegos de las clases A, B y C
9.2	IRAM 3521:1994	CARGAS PARA MATAFUEGOS. Polvos no compatibles con espumas
9.3	NOM-104-STPS	SEGURIDAD. Extintores contra incendios a base de polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amonico
9.4	ISO 7202:1987	Fire Protection - Fire extinguishing media - Powder
9.5	NCh 1724 O95	Extintores portátiles – Polvo químico seco – Requisitos y métodos de ensayo
9.6	MIL-F-23555	Fire extinguishing agent. Multipurpose Phosphate dry chemical
9.7	O-D-1407	Federal Specification. Dry chemical, Fire extinguishing, Potassium Bicarbonate
9.8	O-F-371B	Federal Specification. Fire extinguishing agent. Sodium Bicarbonate, Dry chemical
9.9	NTP 350.034:1975	EXTINTORES MANUALES DE POLVO QUÍMICO SECO. Cargas
9.10	NTP 311.315:1989	AGENTES EXTINTORES PARA FUEGOS. Cargas de polvo químico seco. Método de ensayo para determinar el residuo sobre el tamiz

- | | | |
|------|------------------|--|
| 9.11 | NTP 311.320:1989 | AGENTES EXTINTORES PARA FUEGOS.
Cargas de polvo químico seco. Método de ensayo
para determinar la repelencia al agua |
| 9.12 | NTP 311.321:1989 | AGENTES EXTINTORES PARA FUEGOS.
Cargas de polvo químico seco. Método de ensayo
para determinar la humedad |
| 9.13 | NTP 311.323:1989 | AGENTES EXTINTORES PARA FUEGOS.
Cargas de polvo químico seco. Método de ensayo
para determinar la rigidez dieléctrica |
| 9.14 | NTP 311.324:1989 | AGENTES EXTINTORES PARA FUEGOS.
Cargas de polvo químico seco. Método de ensayo
para determinar el comportamiento a las
temperaturas límites |

ANEXO A (INFORMATIVO)

POLVO QUÍMICO SECO

A.1 Composición y características: Es un agente químico en forma de polvo (partículas muy pequeñas) compuesto usualmente de sales de sodio, potasio o amonio, especialmente tratadas con el agregado de otras sustancias, que le imparten resistencia al apelmazamiento, repelencia a la humedad y dotado de gran fluidez.

A.2 Actuación en la extinción: La forma como actúa en la extinción del fuego, aún no ha sido determinada en forma exacta. Sin embargo se da por aceptado que existe:

- a) Un mecanismo primario, que actúa: Interrumpiendo la secuencia de la reacción química en cadena que se desarrolla en el fuego.
- b) Un mecanismo secundario, que actúa: Reduciendo la energía calorífica radiante y disminuyendo el ritmo de evaporación superficial del líquido en combustión

A.3 Compatibilidad: Tratándose de agentes extintores, debe considerarse bajo dos aspectos

A.3.1 Compatibilidad de polvos: No debe mezclarse polvo de diferentes tipos o procedencias; algunas mezclas pueden generar reacciones químicas peligrosas con producción de calor y presión; pueden afectar notablemente la efectividad del polvo y hay tendencia a la formación de grumos.

A.3.2 Compatibilidad con concentrados de espuma: Algunos tipos de polvo cuando se usan en conjunto con espumas, las pueden cortar (coagular) o separar anulando su efecto. Para ser usados en conjuntos deben ser compatibles

A.4 Riesgos para la salud: La descarga de cantidades importantes de polvo químico seco, especialmente en lugares cerrados, a pesar de no ser tóxico, puede reducir la

visibilidad y producir dificultades temporales en la respiración, por lo que es aconsejable tomar las precauciones requeridas y asegurar una pronta evacuación del lugar.

Si hubiera caído polvo en los ojos, se recomienda el lavado con abundante cantidad de agua.

A.5 Nociones complementarias: Los ignífugos temporales son el polvo químico seco y el gas carbónico (dióxido de carbono) mientras que los ignífugos permanentes son, principalmente, el agua y concentrados de espuma.

El polvo químico seco, en todos sus tipos, es un ignífugo temporal, es decir, que no impide que los vapores o gases inflamables se sigan produciendo ya que no da lugar a un descenso de la temperatura ni forma una barrera estable permanente que separe estos vapores o gases del aire; por lo tanto, después de la extinción el fuego podría reiniciarse con facilidad.

En consecuencia, su acción de detener y absorber los radicales químicos o iones que se generan en la combustión, podría considerarse como una pantalla temporal, colocada entre los elementos que conforman la química del fuego, separándolos. Si esta separación no se produce, para que cese la generación de estos radicales libres, el incendio se reiniciará.