
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

“DISEÑO DE EXTINTOR AUTOMOTRIZ”

PROYECTO FINAL MÁS RÉPLICA ORAL

Que para obtener el título de:

LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

Presenta:

EDGAR CHÁVEZ SEGURA

México 2011





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE	
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO 1 EL AUTOMÓVIL, SUS RIESGOS DE IGNICIÓN Y EL EXTINTOR	
1.1 El automóvil.....	4
1.2 El riesgo de ignición en el automóvil.....	6
1.3 El fuego.....	10
1.4 El extintor.....	18
CAPÍTULO 2 PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DEL NUEVO EXTINTOR	
2.1 Importancia de la normativa.....	23
2.2 Análisis de los productos en el mercado.....	25
2.3 Análisis ergonómico.....	27
2.4 Análisis de la problemática.....	29
2.5 Requerimientos.....	31
2.6 Contexto y usuario.....	32
2.7 Objetivo del proyecto.....	32
2.8 Concepto de diseño.....	32
CAPÍTULO 3 DESARROLLO DEL DISEÑO DE EXTINTOR AUTOMOTRIZ	
3.1 Desarrollo del nuevo producto.....	34
3.2 Secuencia de uso.....	35
3.3 Diagramas ergonómicos.....	37
3.4 Imágenes digitales.....	38
3.5 Planos 2D.....	40
3.6 Procesos productivos.....	48
3.7 Costos.....	50
3.8 Evaluación del proyecto.....	55
Conclusiones.....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	58
GLOSARIO.....	59
INDICE DE IMÁGENES.....	60
ANEXOS.....	62

Los vehículos automotores y su industria, han ido desarrollándose a través del tiempo y un sin número de sistemas y elementos periféricos alrededor de éste. Un elemento de primordial importancia ha sido la seguridad. En las últimas décadas se han desarrollado dispositivos que permiten minimizar los riesgos a los que se encuentran sometidos los ocupantes de vehículos automotores, considerando al extintor como un dispositivo de seguridad fundamental en el caso de ignición, para control o extinción de fuego.



Imagen 1: Dispositivos de seguridad contra impactos



Imagen 2: Dispositivo de seguridad contra incendios

A través de este documento, en el Capítulo I, podremos revisar la historia del desarrollo tecnológico de los automóviles y las transformaciones que sufrieron en consecuencia, una descripción breve de las características de esas transformaciones, algunos de los sistemas que los componen, y los riesgos que implican para la ignición

debido a los materiales que se emplean para su construcción. Se describe la forma en que los vehículos presentan un riesgo latente de sufrir ignición y expansión del fuego, cómo existen diversas causas para ello y lo importante que resulta la restricción, eliminación o reducción de riesgos. Se presenta también la Teoría del fuego, los elementos que lo producen y los tipos de fuego que existen, así como los elementos para su extinción. Finalmente se aborda la información sobre los extintores, los tipos de éstos que existen, así como sus características y los tipos de fuego para los que son útiles.



Imagen 3: Distintas etapas evolutivas del automóvil

En el Capítulo II se plantean los parámetros diversos que debieron ser tomados en cuenta para la elaboración del proyecto y el diseño del extintor, a saber, la normatividad, el análisis de los productos en el mercado, la ergonomía, y los requerimientos técnicos del diseño.

Finalmente en el Capítulo III se aborda el diseño del extintor, las imágenes renderizadas y encontraremos los dibujos de cada una de sus piezas. También es en este capítulo en donde abordaremos los procesos productivos y los costos con los que podemos verificar la viabilidad del proyecto.

CAPÍTULO 1

EL AUTOMÓVIL, SUS RIESGOS DE IGNICIÓN Y EL EXTINTOR



1.1 EL AUTOMÓVIL

"Pueden hacerse carruajes que se muevan con rapidez increíble sin necesidad de animales"

Roger Bacon¹



Imagen 4: Carruaje, vehículo de transporte de personas, 1800

La palabra automóvil tiene un origen francés, ya que en 1875 se utilizaba en Francia la palabra **"voiture automobile"** (coche que se mueve por sí mismo), para designar a los primeros vehículos que funcionaban por sí mismos.

El vocablo **"automobile"** a su vez se derivaba de otro parecido en 1808, **"locomobile"**, que estaba compuesto por dos partículas: una de origen latino, "locus" (lugar), y otra de origen latino medieval, "motivus" (relativo al movimiento). La traducción entonces de este vocablo es la de **"...ser libre de moverse de un lugar a otro y sin necesidad de un soporte fijo en el suelo"**²

La palabra automóvil apareció hacia 1890 en Francia y poco a poco fue generalizándose a los demás países. Hacia finales de siglo, en España ya se designaban por automóviles, o simplemente autos, a los primeros coches que funcionaban con motor de explosión, protagonista éste dentro del conjunto automóvil que prácticamente no ha sufrido, en su concepto, variación alguna, y si un progresivo perfeccionamiento.

¹ Filósofo, científico y teólogo inglés (1220-1292)

² Font, Mezquita José, Dols, Ruíz Juan F. *Tratado sobre automóviles, Tomo I.* 2001. Pg. 1.3



Imagen 5: Automóvil impulsado por vapor de Joseph Cugnot, 1769

El automóvil en sí mismo nació en la segunda mitad del siglo XIX, pero ha habido en la historia numerosos intentos por evitar la dependencia de tracción animal o humana, siendo muchos los mecanismos probados a partir del siglo XVII. El primer motor de tracción mecánica fue el motor de vapor que se instaló sobre una plataforma con ruedas. En el periodo de 1770 – 1790 surgieron los primeros vehículos accionados con este tipo de motores.

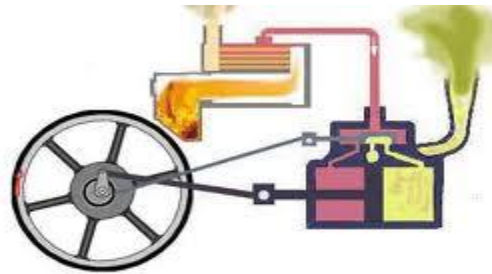


Imagen 6: Diagrama de un motor a vapor

A partir del vapor, fueron también desarrollados los motores de gas. El primer motor de gas fue, probablemente patentado en 1883 por el británico Wellman Wright. Estos motores presentaban el inconveniente de tener que transportar un generador de energía quedando la relación peso – potencia muy alta, dejando muy pocas posibilidades de carga útil.



Imagen 7: Automóvil construido por Karl Benz, 1886

En 1876 empezó a funcionar el primer motor de combustión interna fabricado por Nicholas Otto y que utilizaba gasolina en vez de gas. Este motor respecto a los anteriores, simplificaba enormemente la relación peso – potencia y el montaje del mismo. Carl Benz, perfecciona este sistema, y es el primero en fabricar el automóvil de gasolina. La evolución de los primeros automóviles, exigió tanto el perfeccionamiento de los sistemas de alimentación del carburante como de los dispositivos para el encendido de la mezcla de aire y carburante, necesarios para poder construir motores que girasen a un número mayor de revoluciones cada vez más elevados, más pequeños y menos pesados.

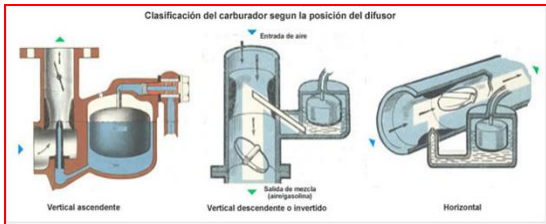


Imagen 8: Carburadores

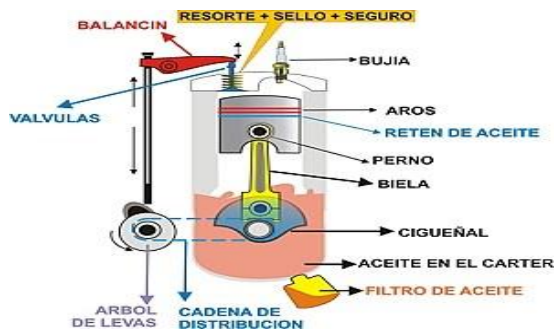


Imagen 9: Esquema del funcionamiento de un motor de combustión interna

En 1900, surgió el gran descubrimiento de Maybach: el motor de cuatro cilindros en línea, y verticales, que incluían todas las innovaciones técnicas de años precedentes, desarrollando 35 CV³ y rendimiento térmico excepcional para aquella época. Montado en el primer Mercedes, señaló el fin del automovilismo de vapor. De esta manera la tecnología automotriz evolucionó rápidamente hacia el motor policilíndrico vertical en línea en posición delantera de los automóviles.

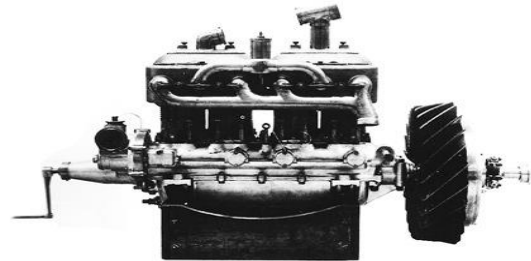


Imagen 10: Motor poli cilíndrico en línea, 1906

A partir de este momento, podemos decir que el concepto en si no ha cambiado, aunque ha sufrido un continuo perfeccionamiento y evolución hasta conseguir la personalidad que caracteriza al automóvil de hoy, el cual sigue evolucionando y podemos ver en el mercado vehículos híbridos, de propulsión alternativa, que combinan un motor movido por energía eléctrica proveniente de baterías y un motor de combustión interna.

Como podemos ver, las transformaciones tecnológicas que sufrió a través de la historia el automóvil, incrementaron el riesgo de ignición del mismo, ya que tanto los nuevos materiales que se empleaban para su construcción así como los mecanismos puestos en marcha para su funcionamiento, posibilitan el proceso de combustión debido a la naturaleza de los mismos.

En el siguiente apartado se abordará cuáles son los riesgos de ignición en el automóvil a los cuales se hace referencia y cuáles son las medidas de seguridad que pueden adoptarse para disminuirlos.

³ Caballos de vapor 1CV = 0.98 HP (Caballos de fuerza)

1.2 EL RIESGO DE IGNICIÓN EN EL AUTOMÓVIL



Imagen 11: Señal de advertencia "riesgo de ignición".

Como ya hemos visto, en el automóvil se encuentran materiales que pueden ser altamente inflamables con la menor chispa, y de igual forma, esta chispa puede producirse de forma muy sencilla debido a que también circulan por todo el vehículo cables energizados que pueden generar una ignición al menor corto, agregando a esto, que muchos de los materiales de los que está fabricado un automotor, son altamente inflamables.



Imagen 12: Partes que componen un automóvil

Cuando un auto se incendia, difícilmente se puede saber cuál es el origen del fuego. Casi siempre se origina en el área del motor debido a los componentes de diferentes materiales que se encuentran dentro de un mismo compartimiento y aunque los autos están diseñados para proteger a los ocupantes del fuego, no se tiene la misma protección con el humo que se genera o las

explosiones que pudieran derivar del incendio.



Imagen 13: Interior del vehículo saturado de humo tóxico

Los autos requieren para su funcionamiento, de ciertos líquidos que son inflamables, como la gasolina, pero también hay otros fluidos que al derramarse pueden provocar combustión. Las diferentes mangueras y bombas pueden ser otra causa de incendio, ya que al estar agrietadas o rotas pueden provocar que el líquido se salga e invada otros elementos del auto, causando un incendio. Los neumáticos poco inflados o el choque de ruedas dobles también son causa de fuego.



Imagen 14: Las mangueras del motor de combustión

El convertidor catalítico es otro de los problemas ya que durante la quema de combustible puede alcanzar una temperatura de hasta 550° Fahrenheit. Algunos objetos atorados en los componentes del motor que provoquen fricción, y por ende

sobrecalentamiento, pueden dar origen sin duda a un incendio.

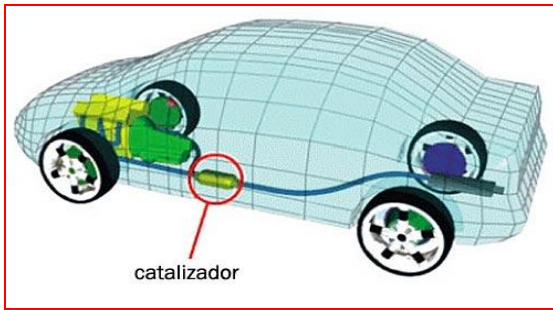


Imagen 15: Localización del catalizador

Las fallas mecánicas más recurrentes que provocan incendios en los automóviles, están relacionadas con componentes eléctricos mal conectados o que provocan un mal funcionamiento del auto o cortos circuitos debido a que actualmente los autos poseen numerosas tecnologías y funciones eléctricas.



Imagen 16: Sistema eléctrico del vehículo

Los materiales con los que se construyen los autos también influyen en las causas de un incendio pues las grandes cantidades de metal que se usaban anteriormente han sido sustituidas por plásticos que suelen quemarse con mayor facilidad. Los elementos que se encuentran más habitualmente en los plásticos son carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, cloro, flúor y bromo. Algunos de ellos son peligrosos en estado puro, pero también son inertes cuando se incorporan en un polímero orgánico.

El Policloruro de Vinilo (PVC) es un moderno, importante y conocido miembro de la familia de los termoplásticos. Es uno de los polímeros más estudiados y utilizados por el

hombre para su desarrollo y confort, siendo la industria automotriz una de las áreas en la que se emplea para la fabricación de diversos elementos utilizados en la construcción de automóviles. Es este plástico, quizá uno de los más empleados debido a sus características de resistencia, versatilidad, estabilidad, longevidad y seguridad.

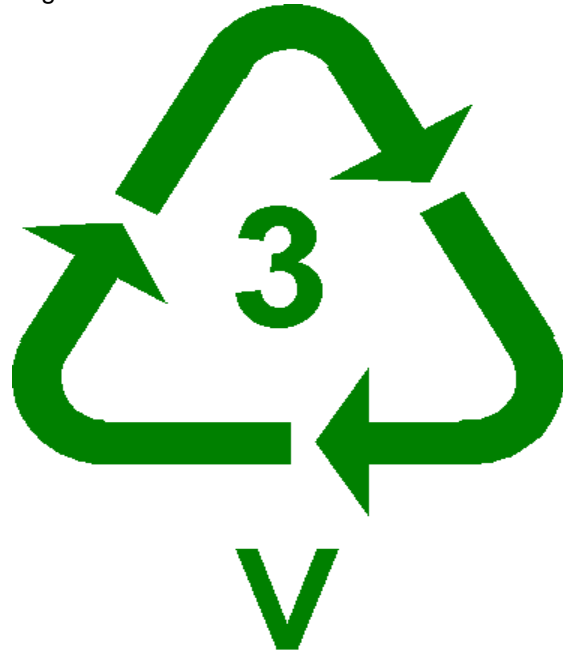


Imagen 17: Símbolo de reciclaje del PVC

A pesar de estas características, y al ser un combustible, representa riesgo de ignición debido a que en su constitución el PVC es el polímero que emplea la más amplia gama de tipos y cantidades de aditivos, los más importantes de los cuales son los estabilizantes y los plastificantes. En los estabilizantes el de uso común es el plomo y son utilizados en la fabricación de baterías y acumuladores, al igual que el cadmio.

Tanto el PVC como los fluoropolímeros, al arder emiten gases ácidos como el fluoruro de hidrógeno, que es más tóxico que el monóxido de carbono, aunque bien es cierto, que no se presenta en cantidades significativas.

El PVC resiste sin modificación hasta los 100 ° C y la verdadera combustión: **“reacción exotérmica de una sustancia, llamada combustible, con un oxidante, llamado**

comburente, y que va acompañado por una emisión lumínica en forma de llamas o incandescencia con desprendimiento de productos volátiles y/o humos, y que puede dejar un residuo de cenizas...” no se produce, salvo excepciones, antes de los 250-300 ° C. ⁴

El poliestireno, PS, por sus siglas de identificación, tiene un número elevado de presentaciones.

Los polímeros de estireno son de gran relevancia en el mercado, ocupan el cuarto lugar en el consumo, y ello se debe a su abundante variedad de aplicaciones debidas a sus propiedades y fácil moldeo.

El policarbonato (PC) es un termoplástico amorfo perteneciente a las resinas de ingeniería; reúne excelentes propiedades mecánicas, térmicas y ópticas. Sus principales cualidades son:

- Baja densidad
- Elevada transparencia y brillo
- Buenas propiedades eléctricas
- Excelente resistencia al intemperismo

El PC cuenta con excelente resistencia al impacto, tenacidad, rigidez y dureza. Conserva sus características en un amplio rango de temperatura.

Se han desarrollado diferentes grados de especialización de PC para satisfacer las necesidades de mercados como: el automotriz, eléctrico, electrónico, medico y de alimentos.

Otros materiales que se encuentran en los automóviles son los tejidos y fibras textiles. La combustión de estos materiales, depende de su composición, peso y textura. Por ejemplo, las fibras naturales (como el algodón) contienen más de un 90% de celulosa, y como fibras vegetales que son, pues son combustibles y no funden ni se derriten, quemándose a los 400°C. En las fibras artificiales, como los rayones y acetatos son nitrocelulósicos, con

características parecidas al algodón. Este goteo, lleva incorporado una llama y puede transmitir la llama de arriba hacia abajo.



Imagen 18: Interiores de un vehículo con madera.

Muchos automóviles, en sus interiores, contienen elementos construidos con madera, otro elemento que puede ocasionar fuego. Entre los 150 y 200°C la madera sufre la evaporación del agua, convirtiéndose en madera pirolítica y aparecen las primeras señales de humo. Entre los 160 y 230°C comienza la evaporación de parte de las resinas. Si continua aumentando la temperatura, entre los 230° y 280°C, ya la madera está pirolizada, y comienza la ignición automática o autocombustión.

Las maderas que son chapeadas, (conglomerado forrado de madera de calidad unida por pegamento), este pegamento existente, por el calor del fuego, se desprende y facilita la penetración de oxígeno y por consiguiente, arde con mayor rapidez al existir mayor superficie de contacto al aire. Este pegamento, que es muy volátil, desprenderá vapores quemando con mayor rapidez las materias.

Sin embargo y pese a los componentes, sustancias, y materiales altamente inflamables que contiene un auto, una de las causas más comunes de que se incendien, radica en el hábito de fumar dentro del mismo de algunos conductores, que al dejar colillas encendidas, facilitan la combustión de los elementos mencionados. Razón por la que la conciencia de responsabilidad del conductor en cuanto a hábitos y normas de seguridad son importantes para disminuir los riesgos.

⁴ Norma UNE 23.7272-90



Imagen 19: Evite fumar dentro del vehículo

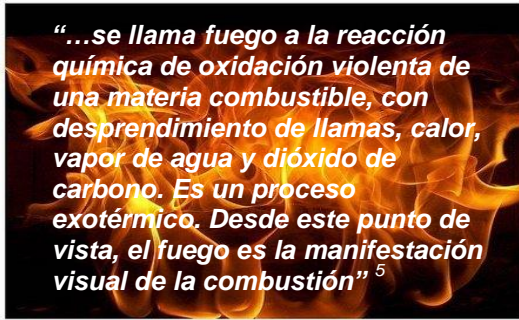
Es por ello, que la mejor manera de evitar el riesgo de incendio en el automóvil es el mantenimiento mecánico periódico del mismo, pues de acuerdo con información de la Asociación Nacional para la Protección de Incendios (España 2010), sólo 3% de estos incidentes son consecuencia de un choque y estos se deben generalmente al combustible derramado. Sin embargo, también es necesario que el usuario - conductor de un vehículo automotor adopte medidas de

seguridad como el uso del extintor para enfrentar un siniestro por incendio en su automóvil en el caso de ser necesario, y garantizar su integridad física y la del resto de los ocupantes. El extintor, siempre debe estar cargado, en condiciones óptimas y a la mano de modo que sea sencillo acceder a él en caso de emergencia.



Imagen 20: Incendio provocado por un corto circuito en el arnés del motor.

1.3 EL FUEGO



Este apartado tiene como propósito presentar la Teoría del fuego, los elementos que deben estar presentes para que éste se produzca y los agentes extintores del mismo, de modo que pueda ser complementada la información del apartado anterior y sirva a su vez para entender el proceso de la combustión y el riesgo existente de ignición en los automóviles, así como también presentar la información necesaria acerca de los agentes extintores de fuego y cuáles de ellos son los más convenientes para su uso en el caso de los automóviles.

La definición más común de fuego es la combinación rápida de una sustancia combustible con el oxígeno, acompañada de luz y calor, y productos volátiles. Químicamente se considera como una reacción de oxidación, que dependiendo de la velocidad con la que se produce adquiere diversas denominaciones:

- a) **Lenta:** Oxidación, se produce sin emisión de luz y poca emisión de calor, que se disipa en el ambiente. (ver imagen 21)



Imagen 21: Oxidación

⁵ Guadaño, Tajuelo Luis. *Manual del bombero, técnicas de actuación en siniestros*. 1997. Pg. 5

- b) **Normal:** Combustión, se produce con emisión de luz (llama) y calor, que es perceptible por el ser humano. El frente de la llama tiene unos valores de varios centímetros por segundo.



Imagen 22: Combustión

- c) **Rápida:** Deflagración, combustión que se produce cuando la velocidad de propagación del frente de la llama es menor que la del sonido; su valor se sitúa en el orden de metros por segundo.



Imagen 23: Deflagración

- d) **Muy rápida:** Detonación, combustión que se produce cuando la velocidad de propagación del frente de llamas es mayor que la del sonido; se alcanzan velocidades de kilómetros por segundo.



Imagen 24: Detonación

A las dos últimas se les denomina “explosiones” y el **fuego** corresponde con la segunda denominación: **Combustión**.

La combustión se produce si existe el contacto del aire con la masa del cuerpo combustible. Cuanto más dividido se encuentre el combustible, más rápida y completa resulta la combustión. Si esta división es máxima y el combustible se encuentra en suspensión en el aire, la velocidad de reacción puede llegar a alcanzar el valor necesario para convertirse en una explosión.

La combustión se detiene o se extingue si los gases por ella producidos no son evacuados y disminuyen la concentración de oxígeno.

Son pues elementos necesarios para la combustión los siguientes:

A) CALOR DE COMBUSTIÓN



Imagen 25: Habitación en total combustión

El calor es una manifestación de la energía, se produce por la fricción que se origina al entrar en movimiento las moléculas de un cuerpo. Su unidad es la caloría, que se define como la cantidad de calor necesaria para elevar 1°C la temperatura de un gramo de agua.

El calor se transmite por alguno de los tres procedimientos siguientes:

- a) **Radiación:** Se transmite en todas direcciones a través del aire; su propagación es en línea recta desde la fuente productora, que al llegar a los

objetos que lo reciben, éstos se calientan.

- b) **Conducción:** Es la transmisión del calor a través de una sustancia por contacto directo entre sus moléculas.
- c) **Convección:** Cuando existe un medio conductor, líquido o gas, se genera una corriente de calor dentro del medio que lo transmite. El fluido caliente se dilata y eleva, dando paso al fluido frío en su parte inferior, produciendo una corriente ascendente que va calentando el ambiente de abajo hacia arriba.

Aunque los procesos de combustión son muy complejos, algunos pueden representarse gráficamente mediante un triángulo, cuyos lados representan los elementos esenciales del fuego: combustible, comburente (oxígeno) y calor suficiente. (*Ver Imagen 26*)

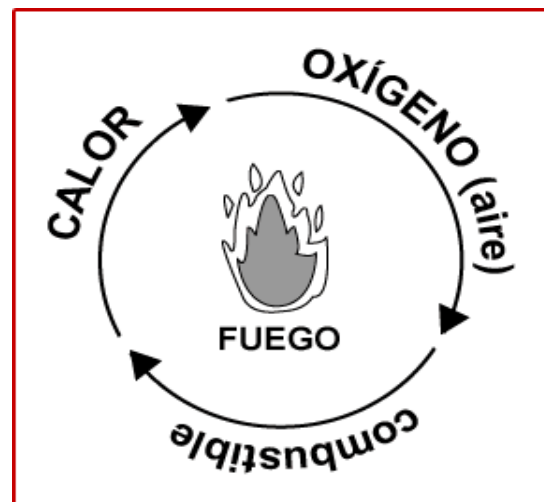


Imagen 26: Los tres elementos necesarios para poder generar fuego.

Sin embargo, la observación precisa del fenómeno de la combustión hizo necesaria la inclusión de un cuarto elemento: las reacciones en cadena, “**con lo cual el modelo ternario, ahora insuficiente, tuvo que completarse con una cuarta variable, que por estar íntimamente relacionada con todas las anteriores, dio lugar al tetraedro del fuego**”.⁶

⁶ Mapfre, Estudios Fundación. *Manual de seguridad contra incendios*. España 1997. Pg. 33

El siguiente esquema de este tetraedro del fuego, indica que de igual forma que si se retirara una cara del poliedro éste desaparece, al suprimir uno de los elementos del fuego, éste se extingue.



Imagen 27: Tetraedro del fuego.

B) TEMPERATURA

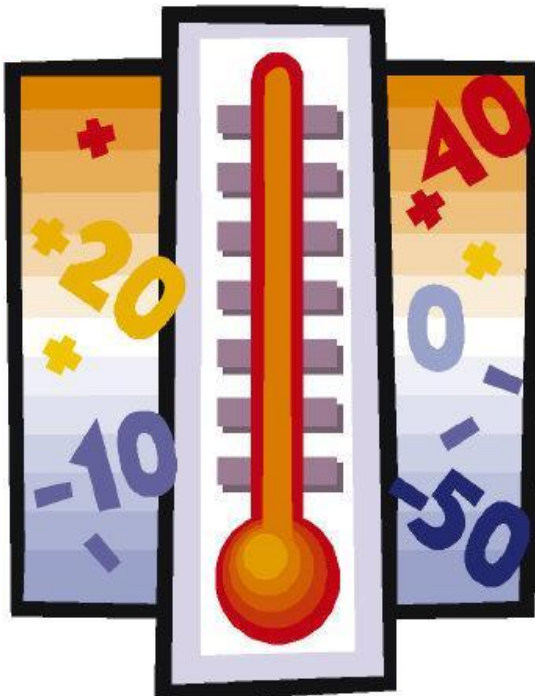


Imagen 28: Elemento para medir la temperatura.

La temperatura es una propiedad física del estado del cuerpo, o sea, el grado o nivel térmico de los cuerpos. Para medirla se emplea el termómetro.

Todas las materias combustibles presentan 3 niveles de temperatura característicos que se definen a continuación:

- Punto de ignición:** Es aquella temperatura mínima a la cual el combustible emite suficientes vapores que se inflaman en contacto con una fuente de ignición; pero si se retira el foco calorífico, se apagan.
- Punto de inflamación:** Es aquella temperatura mínima a la cual el combustible emite suficientes vapores que en contacto con una fuente de ignición se inflaman y siguen ardiendo, aunque se retire la fuente de ignición.
- Punto de autoinflamación:** Es aquella temperatura mínima a la cual los vapores emitidos comienzan a arder sin necesidad de aporte de una fuente de ignición.

C) COMBUSTIBLES

Los combustibles son todos aquellos materiales que son capaces de arder o de sufrir una oxidación rápida. Por su estado físico, a la temperatura ordinaria, se clasifican en:

- Sólidos:** Como maderas, tejidos, fibras, papel, paja, etc. Existen algunos metales como el aluminio, magnesio, sodio, etc., y algunas aleaciones que también son capaces de arder.

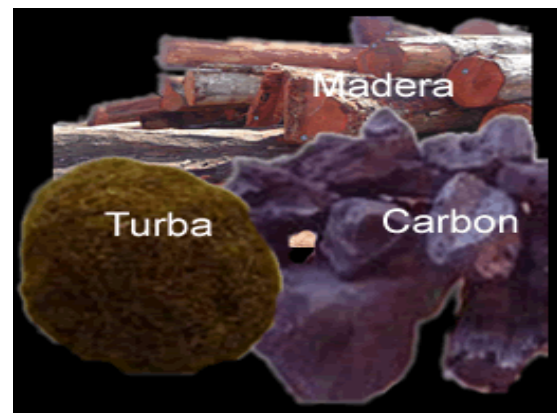


Imagen 29: Combustibles sólidos

- b) **Líquidos:** Como gasolinas, fuel, aceites, disolventes, etc.



Imagen 30: Combustibles líquidos

- c) **Gases:** Como metano, propano, etano, etileno, hidrógeno, butano, gas ciudad, etc.



Imagen 31: Combustible en estado gaseoso (butano)

No todos los cuerpos comienzan a arder con la misma facilidad, es decir, tienen distinta peligrosidad de incendio. Esta peligrosidad radica, junto con otras propiedades, en el valor del punto de inflamación. Cuanto menor sea su valor, mayor es la facilidad que tiene el cuerpo para inflamarse.

Por el contrario, existen combustibles cuyo punto de inflamación se encuentra fuera de los ámbitos de temperatura habituales, cuya inflamación será difícil.

Es necesario tener el concepto de que ningún cuerpo arde en su masa o volumen,

sino que lo que se quema son los vapores que se desprenden al alcanzar las temperaturas de ignición, inflamación o autoinflamación.



Imagen 32: Vapores combustibles

D) EL AIRE

El aire está compuesto por un 21% de oxígeno, un 78% de nitrógeno y el resto por los otros gases. El aire aporta el oxígeno necesario para la combustión, efectuándose ésta idóneamente para concentraciones entre el 21 y 15%; por debajo de este valor (15%) decrece la intensidad de la combustión al estado de brasas.

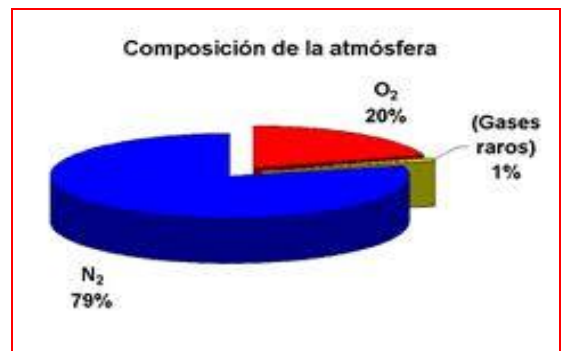


Imagen 33: Gráfico de la composición del aire.

E) INFLAMABILIDAD

Todos los cuerpos necesitan mezclarse íntimamente con el oxígeno para que se realice la reacción de oxidación. La proporción de combustible y oxígeno para que se produzca la combustión es distinta para cada combustible. Los combustibles en su estado físico y otras propiedades se clasifican en los siguientes tipos de fuegos a que pueden dar lugar:

AGENTES EXTINTORES

Se llaman agentes extintores a las sustancias que gracias a sus propiedades físicas o químicas se emplean para apagar el fuego.

Pueden actuar de cuatro modos o combinación de ellos:

- Por enfriamiento contra el calor.
- Por sofocación, aislando el combustible del comburente.
- Eliminando el combustible.
- Actuando directamente sobre la reacción química, como inhibidor.

Estos agentes extintores, se describen a continuación:



Imagen 34: Extinción de un vehículo con agua.

AGUA

El agua como componente principal de la materia en el planeta Tierra, es el elemento más versátil para la extinción. Es un líquido incoloro e insípido en su estado natural. Hierve a los 100°C, desprendiendo vapor y se hiela a los 0°C. Una de sus principales características es su gran capacidad para absorber calor en sus cambios de estado.

En la formación de vapor por contacto del agua con el fuego se produce un efecto de enfriamiento cinco veces mayor que el conseguido por el agua misma. Por tanto, cuanto mayor sea la superficie de contacto con el fuego, más fácilmente puede vaporizarse el agua, mayor será la refrigeración que produzca y mayor será su poder de extinción. Sin embargo, presenta

las siguientes limitaciones como agente extintor:

- Su reacción con ciertos materiales en los que produce la emisión de gases inflamables o bien el aumento de temperatura, como por ejemplo, en los fuegos por sodio, aluminio o explosiones posteriores.
- Su conductividad eléctrica, es decir, su facilidad para permitir a la corriente eléctrica circular por ella.
- Su temperatura de congelación, no pudiéndose utilizar con valores inferiores a los 4°C, debido a que experimenta un aumento de volumen que reventaría las conducciones y depósitos, siendo además imposible su impulsión con los medios normales de extinción.
- Su densidad (1g/cm^3) impide utilizarla en incendios de combustibles líquidos ligeros, puesto que al tener éstos una menor densidad se depositará en el fondo del recipiente, que seguirá ardiendo, pudiendo incluso derramarse por rebosamiento, aumentando la superficie del foco.

Las limitaciones del uso del agua en la extinción de incendios pueden ser resueltas utilizando otra serie de agentes extintores como los siguientes:

ESPUMAS



Imagen 35: Uso de espuma como extintor.

Son un conjunto de burbujas llenas de aire, formadas por soluciones acuosas con un espumógeno que aumenta la tensión superficial del producto resultante y con una densidad menor a la del agua. Se pueden

distinguir estos tipos de espuma en función de su forma de producción:

- a) Espuma química
- b) Espuma física
 - Tipo proteínico
 - Tipo sintético

ADITIVOS AL AGUA



Imagen 36: Uso de agua con aditivos.

Son compuestos químicos que se añaden al agua utilizada para la extinción, a fin de modificar principalmente sus propiedades físicas; son productos tensoactivos o mojanter, destinados a aumentar o disminuir la tensión superficial de contacto del agua con la superficie soporte, contribuyendo con ello a facilitar aún más la extinción. Existen dos agentes extintores de este tipo:

- a) Espuma acuosa formadora de película
- b) Humectante

POLVOS



Imagen 37: Presentación de los polvos.

Sustancia química sólida en estado pulverulento empleada para la extinción de incendios. Está formado por sales inorgánicas, finamente pulverizadas y aditivos.

- a) **Polvo químico seco:** Se encuentra constituido principalmente por bicarbonato sódico o potásico, mezclado con diversos aditivos que impiden la absorción de humedad, lo que evita que el polvo se apelmace formando grumos que obturarán las boquillas de impulsión. Es hidrófugo, es decir, que no se mezcla con el agua. No es tóxico pero en grandes concentraciones perjudica considerablemente la visibilidad y puede causar dificultades en la respiración y contaminar equipos delicados. Puede utilizarse en fuegos eléctricos con una tensión de hasta 1000 V.

Cuando se lanza polvo químico sobre un incendio, a partir de 100°C de temperatura, se produce la disolución química del bicarbonato sódico. Su actuación como agente extintor produce una acción sofocante. También se produce una ligera acción refrigerante, ya que las moléculas de agua pasan a la forma de vapor, con lo que absorben calor de la combustión.

Principalmente se usa para fuegos de las clases B y C y en presencia de electricidad. **No debe utilizarse con espuma**, puesto que reacciona químicamente con ella.

- b) **Polvo antibrasa:** Se compone de mezclas de sales metálicas, en su mayoría fosfatos alcalinos y sales amónicas. Por efecto del calor, las sales amónicas se descomponen desprendiendo amoníaco, que dilata los poros de los cuerpos sólidos liberando el oxígeno que en ellos se encuentra contenido. Las otras sales forman una costra de ácido metafosfórico, muy estable con el calor, impidiendo la aportación de oxígeno. Sus efectos son similares a los del polvo químico seco,

pero tiene la ventaja de poseer un gran poder de adherencia a las superficies y puede utilizarse en fuegos eléctricos de hasta 6000 V. Se utiliza principalmente en los fuegos de la clase A.

- c) **Arenas:** Se emplean en los fuegos de metales, como el aluminio, magnesio, etc., clase D, actuando por sofocación.
- d) **Anhídrido carbónico:** Se denomina también nieve carbónica. En condiciones normales es un gas, pero puede licuarse fácilmente enfriándolo, comprimiéndolo y dejándolo expansionarse nuevamente. No resulta tóxico en pequeñas cantidades, pero es asfixiante y puede producir la pérdida de conocimiento si se respira en altas concentraciones, debido más a la falta de oxígeno que a su propio efecto tóxico. Sus efectos como agente extintor se basan en la actuación sobre el oxígeno (sofocación o dilución) y, en menor medida, por enfriamiento.

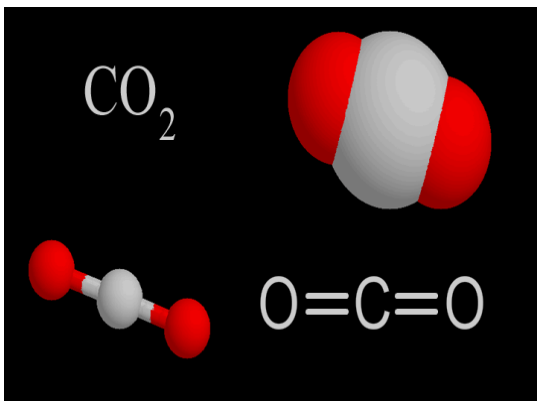


Imagen 38: Molécula del CO₂, usado como agente extintor

- e) **Halones:** Generalmente son derivados halogenados de hidrocarburos, principalmente del metano y del etano en los que se han sustituido varios átomos de hidrógeno por átomos de

elementos químicos denominados halógenos, tales como: flúor, Cloro, Bromo. Los principales compuestos halogenados utilizados como agentes extintores son:

difluorclorobromometano, trifluorobromometano, bromuro de metilo y tetracloruro de carbono. Suelen atacar como agentes sofocantes, impidiendo que el oxígeno se mantenga en contacto con el combustible. Actualmente y desde fines de 2010 están prohibidos debido al impacto ambiental que producen, al destruir la capa de ozono de la atmósfera.



Imagen 39: Los Halones están en desuso por su impacto negativo en la capa de ozono.

Como ya se ha explicado, la utilización de cada uno de los agentes extintores depende de la clase de fuego, de los materiales susceptibles de incendiarse y, en muchos casos de que el agente extintor no estropee los objetos alcanzados por el fuego.

A continuación se presentan dos tablas descriptivas, la primera contiene la clasificación del fuego y los combustibles que lo provocan, y la segunda, los tipos de agentes extintores y la pertinencia de su uso en las cuatro clases de fuego.





Incendio	Tipos de Materiales	Método de Extinción
Clase A 	Combustibles ordinarios como: <ul style="list-style-type: none"> • Madera • Ropa • Papel • Goma • Algunos Plásticos 	<ul style="list-style-type: none"> • El agua es utilizada para efectos del enfriamiento.
Clase B 	Incendios que involucran: <ul style="list-style-type: none"> • Líquidos Inflamables • Grasas • Gases 	<ul style="list-style-type: none"> • Efecto de sofocación por exclusión del oxígeno.
Clase C 	Incendios que involucran: <ul style="list-style-type: none"> • Equipos Eléctricos • Equipos Energizados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agentes extintores no conductores.
Clase D 	Incendios que involucran metales Combustibles tales como: <ul style="list-style-type: none"> • Magnesio • Titanio • Zirconio • Sodio • Potasio. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay disponible un agente que efectivamente controle incendios en todo tipo de metales combustibles. • Existen agentes extintores especiales para el control de incendios para cada uno de los metales y son identificados específicamente para ese metal.

Imagen 40: Tabla comparativa de la norma europea y la norma americana de los diferentes tipos de extintores.

AGENTES EXTINTORES	CLASE A	CLASE B	CLASE C	CLASE D
Agua a chorro	**	×	×	×
Agua pulverizada	***	*	×	×
Espuma	**	**	×	×
Polvo polivalente ABC	**	**	**	×
Polvo normal BC	×	***	**	×
Anhidrido carbónico	*	*	×	×
Derivados Halogenados	*	*	×	×
Productos específicos	×	×	×	*
	×	*	**	***
	INACEPTABLE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE

Imagen 41: Tabla de clasificación de extintores según el tipo de fuego que pueden extinguir.

Concluiremos que de acuerdo a la información presentada hasta el momento, en el caso de los automóviles, éstos son susceptibles de sufrir incendios por fuego del tipo ABC debido a los diversos materiales con los que están fabricados y que pueden

ser causa de ignición, por lo que el extintor factible de ser empleado para combatir el fuego en caso de un incendio, deberá cumplir con ciertas características que serán presentadas y descritas en el siguiente apartado.

1.4 EL EXTINTOR



Imagen 42: El extintor, símbolo normalizado.

“Se podría definir a un extintor como un aparato autónomo, diseñado como un cilindro, que puede ser desplazado por una sola persona y que usando un mecanismo de impulsión bajo presión de un gas o presión mecánica, lanza un agente extintor hacia la base del fuego, para lograr extinguirlo”.⁷

El extintor se define como un aparato que contiene un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna. Esta presión puede obtenerse por una compresión previa permanente, por una reacción química o por la liberación de un gas auxiliar.

A partir de esta definición, podría considerarse como extintor desde un sifón, hasta un depósito de dióxido de carbono provisto de una manguera. Sin embargo, la normativa restringe estos supuestos circunscribiendo esta definición a aquellos

aparatos que cumplan ciertas condiciones de seguridad, efectividad y homogeneidad.

Así pues, un extintor es, un aparato a presión. En el caso de los utilizados en automóviles, están sujetos a reglamentación, a saber, **Norma Oficial Mexicana NOM – 157 – SCFI – 2005, Equipo de protección contra incendio – Extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de autotransporte particular, público y de carga en general – Especificaciones y métodos de prueba**, reglamentación que actualmente tienen que cumplir todos los extintores que sean comercializados en México. Y para el caso de los Extintores a base de polvo químico seco la **NORMA NOM – 100 – STPS – 1994** publicada en el Diario Oficial de la Federación del 8 de Enero de 1996. De modo que, se delimita el campo efectivo de los extintores de incendios y permite su clasificación de la siguiente manera:

- a) Según su forma de transporte y uso:
- **Extintores fijos:** El recipiente que contiene el agente extintor tiene ubicación fija, puede ser accionado de forma automática, manual o ambas, y la proyección puede realizarse de forma fija o móvil. A esta clase pertenecen los recipientes de polvo y halón.
 - **Extintores móviles:** El recipiente que contiene el agente extintor se desplaza para ser utilizado manualmente contra el fuego. Si la masa total del extintor es inferior o igual a 20kg el aparato está concebido para ser transportado a mano, se denomina **extintor portátil**.
- b) Según el agente extintor:
- **Extintores de agua:** El agente extintor es agua, sola o mezclada con antioxidantes, espesantes, anticongelantes, etc. El agente extintor puede proyectarse a chorro o pulverizado, y es esto último lo más habitual.

⁷ Guadaño, Tajuelo Luis. *Manual del bombero, Técnicas de actuación en siniestros*. 1997. Pg. 235



Imagen 43: Diferentes tipos de extintores de agua.

Los extintores de agua son efectivos frente a fuegos de clase A, no efectivos frente a fuegos B y C y peligrosos frente a fuegos de metales clase D.

- **Extintores de agua con aditivos y extintores de espuma:** Reciben este nombre los extintores hídricos que contienen, entre otros posibles aditivos, concentrados espumógenos para lucha contra incendios. Son eficaces contra fuegos de clase B. La diferencia entre los extintores de agua con aditivos y los de espuma, es la boquilla de proyección. Los primeros poseen boquilla pulverizadora sin toma de aire, por lo que la espuma se forma durante el camino de la proyección. Los segundos poseen boquilla generadora de espuma, es decir la espuma sale ya formada desde la boquilla y se muestra más consistente.



Imagen 44: Extintor de polvo.

- **Extintores de polvo:** Son extintores cuyo agente es el sólido pulverulento lo suficientemente fluido para poder ser descargado. El tipo extintor puede ser del tipo BC, del tipo ABC y del tipo D según el compuesto que contenga.
- **Extintores de dióxido de carbono:** Se distinguen fácilmente del resto de los extintores por tener recipientes sin soldadura para alta presión, puesto que contienen dióxido de carbono licuado, así como por su peculiar difusor en forma de vaso o trompa y su dispositivo de alivio de presión. Son eficaces frente a fuegos de la clase B, y en menor grado de los de clase C. Pueden ser efectivos frente a fuegos de combustibles ordinarios de la clase A, si éstos no han adquirido profundidad de brasa en su combustión, aun así su eficacia se considera baja en este tipo de fuegos.



Imagen 45: Extintor de halón

- **Extintores de hidrocarburos halogenados:** Son efectivos frente a los fuegos clase B y C, y tienen cierta efectividad frente a los fuegos tipo A. Este tipo de extintores dejaron de producirse debido a los daños ambientales que ocasiona el agente extintor que contienen.

c) Según el sistema de puesta a presión:

- **No permanentemente presurizados:**

Se denominan también de botellín, ya que poseen un recipiente auxiliar, situado en el exterior o en el interior de la botella donde se halla el agente extintor, que contiene el gas impulsor o las sustancias necesarias para generarlo. Según dicho recipiente se encuentre, se conocen como de botellín interior o exterior. Estos extintores no requieren tener un manómetro, por lo que la verificación de la presión de servicio se efectúa controlando el peso del gas impulsor contenido en el botellín. Por ello, los botellines de gas deben estar marcados de modo que se pueda controlar su estado de carga. La forma más adecuada es indicando la masa total cargada y la masa neta del gas impulsor. El sistema de puesta a presión suele ser de percusión para los de botellín interior y de volante para los de botellín exterior.

- **Permanentemente presurizados:** En este tipo de extintores el recipiente en el que se encuentra el agente extintor está permanentemente sometido a presión. Salvo los extintores de dióxido de carbono, deben estar provistos de un indicador de presión cuyo buen funcionamiento se debe poder comprobar independientemente. La mayoría de estos extintores tienen la válvula de control de descarga en la cabeza del extintor. Dicha válvula actúa también como cierre del recipiente. Algunos de estos extintores tienen el recipiente cerrado en su parte superior y poseen un percutor en la cabeza, que al ser accionado, perfora la placa de cierre y comunica el interior del recipiente con la manguera, al extremo de la cual se encuentra la válvula de control de la descarga.

Una de las grandes ventajas de los extintores de válvula en la cabeza, es que **son fáciles de utilizar, solo requiere retirar el seguro o precinto y accionar la palanca**. No están sometidos a sobrepresiones bruscas durante su vida útil. Si, en todo caso, sufrieran rotura o desprendimiento de piezas, no

necesariamente se necesita de personal especializado, el recipiente en el que se encuentra el agente extintor está presurizado, por lo que no sufre contaminación ni entrada de humedad del exterior.

Este tipo de extintores no permiten la revisión del agente, ni de la mayoría de las partes operativas, sin descargar el agente extintor, lo que obliga a una nueva recarga, salvo en el caso de que el recipiente esté separado de la válvula por una placa que se perforará cuando se utilice. Debe comprobarse que el extintor está correctamente cargado; no basta con verificar la presión, puede ser necesario pesar el extintor. Si el extintor está excesivamente cargado, podrá ocurrir que la descarga sea muy reducida por falta de agente impulsor. En caso de carga inferior a la correcta, se verá disminuida la cantidad proyectada de agente extintor en porcentaje igual al defecto de carga. Esto puede suceder con carga correcta de llenado. Si el recipiente o alguno de los demás componentes del extintor sufre corrosión interna sólo podrá verificarse en revisiones periódicas previa descarga del extintor.



Imagen 46: Practicas contra incendio para infantes

El manejo de este tipo de extintores es sencillo, es por esta razón que son utilizados como medida de seguridad en vehículos de autotransporte particular, público y de carga en general.

A continuación se muestra un modo de operación a nivel gráfico de un extintor móvil.

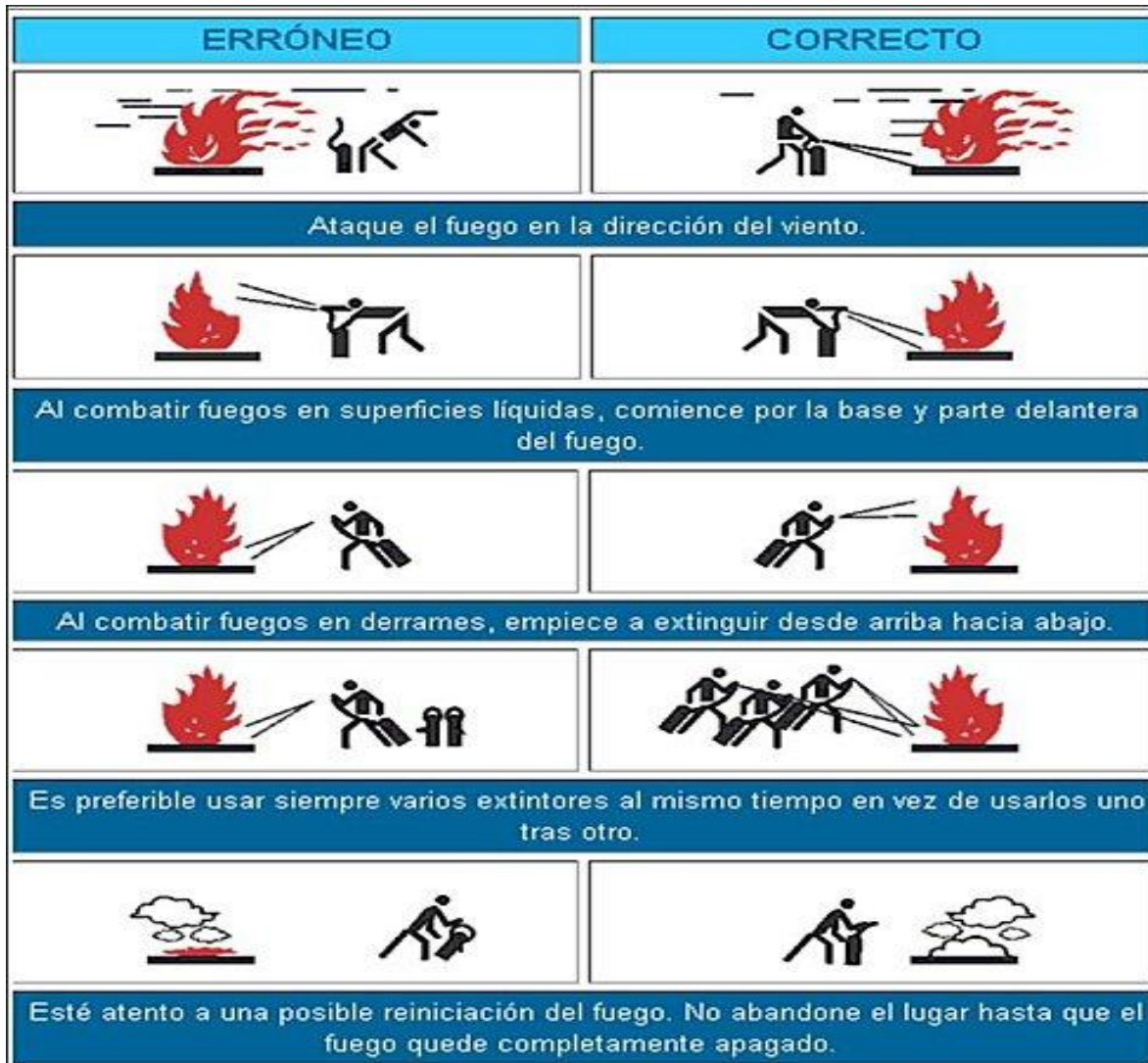


Imagen 47: Instrucciones del Modo de operación de un extintor

CAPÍTULO 2

PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DEL NUEVO EXTINTOR



2.1 IMPORTANCIA DE LA NORMATIVA

La evolución de la Industria automotriz en los últimos años, ha obligado a desarrollar dispositivos de seguridad que permitan minimizar los riesgos a los que se encuentran sometidos los ocupantes de vehículos automotores, y ante la posibilidad de incendiarse, el extintor, es considerado como un dispositivo de seguridad fundamental.



Imagen 48: Extintor en un vehículo automotor

Debido a que es responsabilidad del Gobierno Federal procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos que se comercialicen en el país logren la efectiva protección del consumidor, en el año del 2005, se expide la Norma Oficial Mexicana **NOM-157-SCFI-2005, equipo de protección contra incendio – extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de autotransporte particular, público y de carga en general – Especificaciones y métodos de prueba.** Dicha Norma establece las características que deben cumplir los extintores que son utilizados en vehículos automotores como un dispositivo de seguridad fundamental e instrumento idóneo para la protección del consumidor en el caso de siniestros ocasionados por fuego. Esta norma, está sustentada también en algunas otras anteriores a ella, como la **NOM - 100 – STPS**, para extintores de Subtipo I.

Presentamos a continuación algunas de estas especificaciones que fue necesario considerar para efectos del diseño, objeto de este proyecto.

TIPOS DE EXTINTORES	
TIPO A madera, papel, telas de algodón, etc	A
TIPO B gasolina, pinturas, solventes, etc	B
TIPO C todo tipo de electrónico conectado.	C
TIPO D Metales, sodio, magnesio, etc.	D

Imagen 49: Clasificación normalizada de los extintores.

“Los extintores objeto de esta norma oficial mexicana, deben ser del tipo ABC, de polvo químico seco exclusivamente y éste debe cumplir con las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM – 104 – STPS, vigente”.⁸

“5.4 Seguridad

5.4.1 Válvula de descarga para extintores a base de polvo químico seco.

5.4.1.1 Válvula de descarga.

Los extintores deben contar con válvula que cierre por sí misma que tenga un cierre hermético antes de operarla, construida en tal forma que resista sin deformarse permanentemente y sin que haya fugas, una presión de prueba 2 veces la presión nominal durante 60 segundos a una temperatura de $294 \pm 3^{\circ}\text{k}$ ($21 \pm 3^{\circ}\text{C}$).

5.4.1.2 Materiales.

Los componentes de la válvula deben ser de materiales que sean compatibles con el recipiente y entre sí, o bien con él o los tratamientos mecánicos, termoquímicos o electrolíticos, apropiados para prevenir la acción galvánica. También los materiales deben resistir las pruebas de temperatura (temperatura límite de operación) y ciclos de temperatura. No se volverá a repetir esta prueba mientras no se cambie la memoria de los materiales correspondientes...”

⁸ NOM – 157 – SCFI – 2005. Apartado 4.2

“5.4.1.5 Seguro.

La válvula debe tener un pasador o seguro para evitar descargas accidentales, de un material tal que garantice el buen funcionamiento de la misma.

El seguro debe sujetarse con un marchamo o precinto con la finalidad de garantizar que el extintor no ha sido operado. Fijándose sus extremos con un sello de plomo u otro material, el cual puede venir integrado o ser parte del seguro de tal modo que no pueda ser usado sin romperlo.

5.4.1.6. Vida útil.

Las válvulas después de abrir y cerrar durante 50 ciclos completos, sometidos a presión nominal del extintor y aplicando una carga de 50kg, en las manijas, deben conservar sus características de funcionamiento, hermeticidad y sin que se presenten deformaciones en las manijas y los pernos.

5.4.1.7. Ensamble y desensamble de la válvula en el recipiente.

La conexión exterior de la válvula para la introducción de la brida del recipiente debe cumplir con 50 ciclos de ensamble y desensamble, aplicando el torque recomendado por el fabricante, al término de los cuales el ensamble debe pasar la prueba hidrostática”.⁹



Imagen 50: Vista de los componentes de un extintor.

El diseño del dispositivo en cuestión, debió responder a las especificaciones y características requeridas por ley a fin de poder ser comercializado y garantizar su efectividad en el funcionamiento.



Imagen 51: Imagen de un extintor automotriz deportivo.

⁹ NOM – 100 – STPS - 1994

2.2 ANÁLISIS DE LOS PRODUCTOS EN EL MERCADO

Extintor de polvo marca FIREX		Extintor de polvo marca SENTRON	
	Peso del equipo: 1.080 Kg		Peso del equipo: 1.290 Kg
	MEDIDAS: Base: Ø77.0 mm Altura: 278.0 mm Ancho: 120.0 mm		MEDIDAS: Base: Ø74.0 mm Altura: 330.0 mm Ancho: 90.0 mm
	Disposición del seguro: IZQUIERDO		Disposición del seguro: IZQUIERDO
	Capacidad del cilindro: 0.75 Kg ±6%		Capacidad del cilindro: 0.75 Kg ±6%
	Válvula diseñada para manipulación: DIESTRA		Válvula diseñada para manipulación: DIESTRA
	Presión máxima en sobrecarga: 2.1 MPa		Presión máxima en sobrecarga: 1.4 MPa

CONCLUSIONES DEL ANALISIS DE LOS PRODUCTOS EN EL MERCADO:

1. El producto a diseñar debe pesar menos de 1.3Kg. Una vez abastecido.
2. La altura del producto ya instalado no deberá de ser mayor a los 330 mm.
3. La disposición del seguro será del lado izquierdo.
4. Ser montara en un cilindro con capacidad para 0.75Kg. $\pm 6\%$ y una presión máxima de 1.5MPa.
5. La válvula será diseñada para manipulación diestra debido a que el porcentaje de usuarios zurdos es alrededor del 15% de la población mayor de 18 años, y como sabemos no se diseña para las minorías, desde este punto de vista, y si fuese el caso, tendría que generarse un vehículo que sea diseñado para diestros y otro diseñado para usuarios zurdos (ver consulta Mitofsky en anexos). Tampoco es económicamente viable generar un diseño que sea usado cómodamente por diestros y zurdos. Debemos entender que el que el dispositivo sea de disposición diestra, esto no quiere decir que será usado exclusivamente por usuarios diestros, debido a que el esfuerzo para la manipulación del dispositivo así como la desactivación del seguro es mínimo, es perfectamente manipulable.

2.3 ANÁLISIS ERGONÓMICO

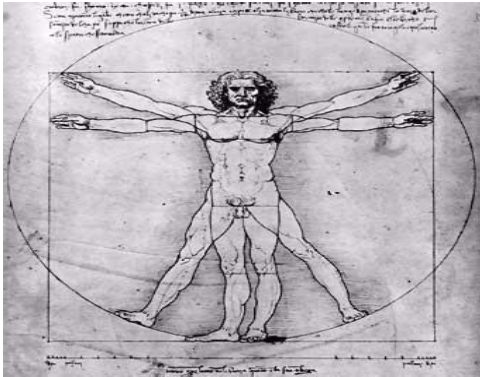


Imagen 52: Estudio antropomórfico de Leonardo Da Vinci.

A diferencia de los entes inanimados en donde se puede encontrar cierta uniformidad en sus contenidos y comportamientos, el ser humano se distingue sobre todo por su variabilidad.

El hombre es totalmente variado. Si tomamos por ejemplo, una muestra de individuos, del mismo sexo, edad, raza y condición socioeconómica, y observamos sus características físicas, nos encontraremos con una variedad de formas, tamaños, colores de piel, tipos de cabello, etc., tan amplia como puede ser la misma muestra.

La ergonomía trata de relacionar las variables del diseño por una parte, y los criterios de eficacia funcional o bienestar para el ser humano.

Es por estos motivos que es necesario un análisis ergonómico del usuario de este diseño.

A continuación se enlistan algunos datos antropométricos considerados para el diseño del dispositivo.

ANTROPOMETRÍA DEL USUARIO					
Genero	Edad (años)	Anchura de palma mano Dim. 42 (mm)	Diámetro dedo índice Dim. 53 (mm)	Diámetro de empuñadura Dim. 43 (mm)	Espesor de mano Dim. 54 (mm)
H - M	18 - 65	92	23.4	36	35
PERCENTIL		95	95	5	95

Tomando en cuenta estas medidas antropométricas, podremos determinar que el usuario podrá sujetar y operar la válvula del extintor.

Con la **anchura de la palma de la mano**, podemos determinar si la longitud de la empuñadura es lo suficientemente larga para poder dar dirección en deriva y elevación al extintor, con el **diámetro del dedo índice** podremos determinar que el usuario podrá introducir este dedo en el seguro y así poder liberar la válvula para su operación, con el **diámetro de la empuñadura** podremos asegurarnos que el usuario podrá sujetar la empuñadura de la válvula, con el **espesor de la mano** podremos determinar la distancia necesaria entre la empuñadura y el cuerpo de la válvula para que el usuario pueda introducir la mano sin problemas.

PESO:

El peso del equipo no excede 1.3 Kg, siendo que la válvula junto con todos sus componentes pesa 110 gr + el peso del contenedor + 0.75 ±6% Kg del polvo extintor mas el gas inerte presurizado, nos arroja un peso menor a los 2 Kg.



Imagen 53: Extintor y el usuario.

TEXTURA:

Acabado liso en todas sus partes expuestas, texturizado fino acabado de erosión N7 ($1.6\mu\text{m}$), las zonas de trabajo mecánico tendrán una rugosidad de N6 ($0.6\mu\text{m}$).

La zona donde se apoya el pulgar para accionar la expulsión del polvo extintor, deberá tener un moleteado anti derrapante e identificable al tacto en momentos de baja visibilidad.

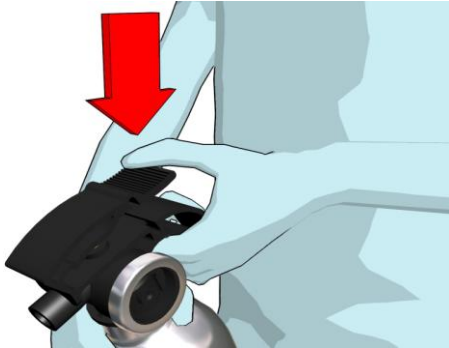


Imagen 54: El pulgar activa el funcionamiento del extintor, el texturizado incrementa el coeficiente de fricción entre la piel y la válvula y ayuda a la localización por medio del tacto del punto de aplicación de fuerza para activación.

COLOR:

Por requerimientos del cliente, el color de la válvula será de nylon negro, con excepción del seguro el cual, debe ser identificable en condiciones de poca visibilidad.

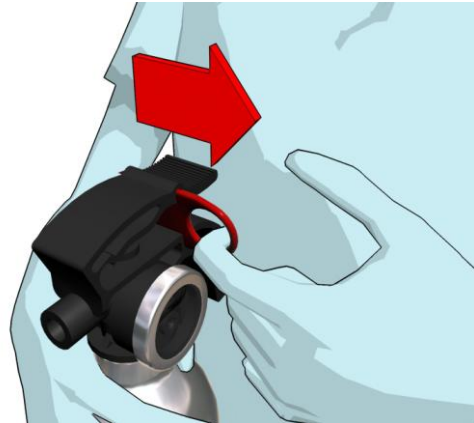


Imagen 55: Quitando el seguro del extintor, el color rojo permite su fácil localización.

2.4 COMPRENDER LA PROBLEMÁTICA

Para poder comprender la problemática a la cual nos enfrentamos en este proyecto, es necesario no perder de vista que la elaboración de este tipo de dispositivos está controlado por normas que establecen las características con las que debe cumplir, en relación a los materiales, su funcionamiento, dimensiones, capacidad, grabados y especificaciones técnicas; esto aunado a los

requerimientos establecidos por el cliente para este nuevo producto, cuyo único propósito es el de poder competir en el mercado en un producto propio.

Para poder cumplir con este objetivo, es necesario entender y comprender como funciona se construye y de que se compone un extintor automotriz de uso común.

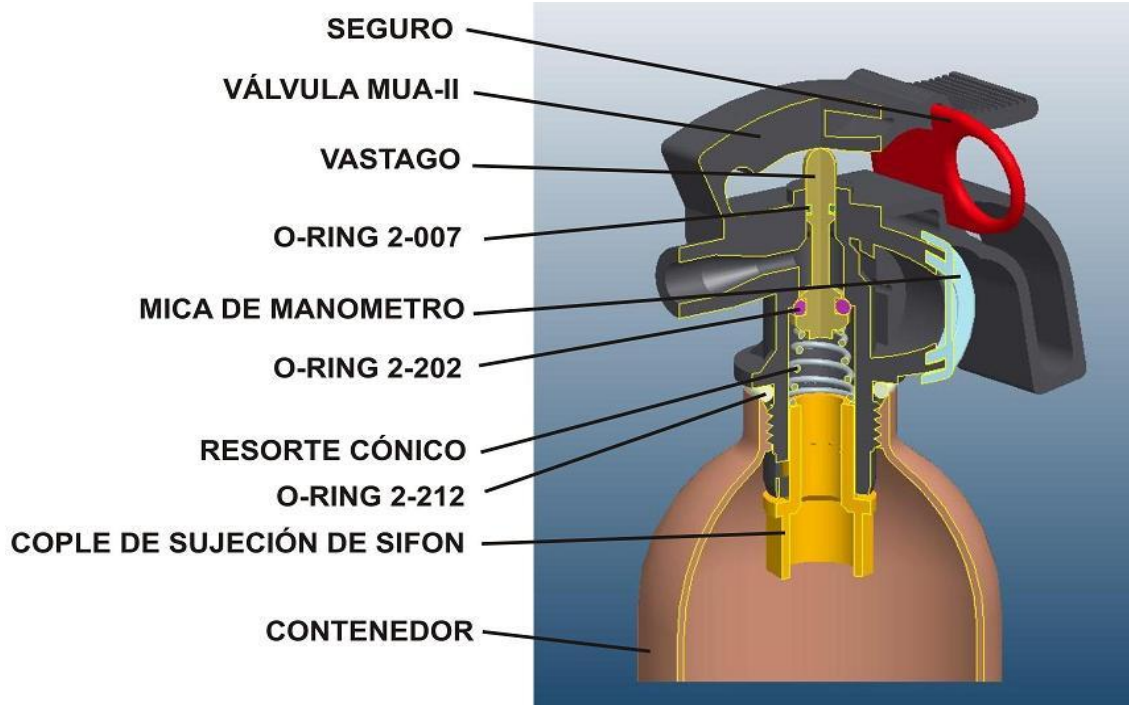


Imagen 56: Componentes de un extintor automotriz.

El extintor es un recipiente sometido a una presión interna (0.69 a 1.4 MPa *), por norma se trata de un cilindro metálico, el cual es capaz de contener un agente de extinción que funciona con la liberación de esa presión a través del tubo sifón que al empujar la palanca de accionamiento manual, a su vez aplica presión sobre la válvula y permite la liberación abrupta del gas presurizado que arrastra consigo el polvo extintor a través de un tubo sifón e incrementa la presión del caudal ($V_1 \cdot t_1 = V_2 \cdot t_2$) al reducir el diámetro por el cual se desplaza.

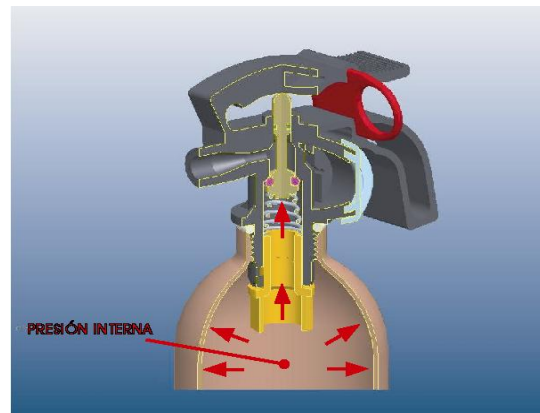


Imagen 57: Presión dentro del contenedor.

De esta forma, cuando se abre una válvula o vástago, el agente sale por una especie de tobera que, a su vez, se dirige a la base misma del fuego que se ha originado.

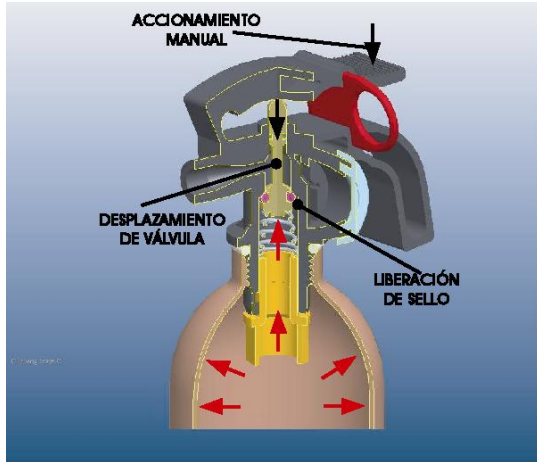


Imagen 58: Funcionamiento de la válvula.

El accionamiento de este tipo de dispositivo es manual.

En general, estos dispositivos cuentan con un sistema de prevención de activado accidental, el cual debe ser deshabilitado en el momento previo al uso del artefacto en cuestión.

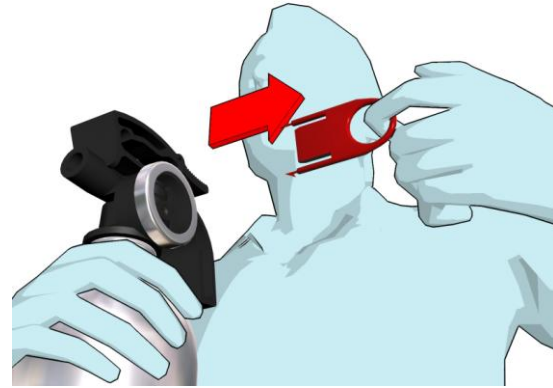


Imagen 59: Seguro contra activación accidental.

* 1 Pa = 1 N/cm² = 0.10194Kg/cm² 1MPa = 101.9368 Kg/cm²

2.5 REQUERIMIENTOS

Estos requerimientos son establecidos por el cliente y en apego a la normatividad establecida en México para la elaboración de

equipo de protección contra incendio - extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de autotransporte.

Requerimientos formales:

- Es necesario que el extintor evidencie su forma de operar sin que sea necesario algún tipo de capacitación y su forma de operarse será igual a los extintores comerciales.
- La forma del extintor surgirá de los diferentes elementos que se toman tanto del extintor FIREX como del extintor SENTRON, el diseñador deberá de tomar las mejores características de ambos extintores comerciales para formar un nuevo producto que funcione de la misma forma que los existentes.
- El extintor deberá ser evidentemente diferente y con características propias asociadas con la marca sin que esto se refleje en su funcionamiento.
- La válvula será diseñada para ser operada por personas diestras.

Requerimientos estéticos:

- Color de los elementos que formaran la válvula del extintor: negro
- El color del seguro debe de resaltar del conjunto del extintor, será de color rojo.
- El color del cilindro del extintor será preferentemente negro.
- Los sellos y elementos de la válvula que por su función sean de uso comercial y existan en el mercado, serán surtidos por proveedores externos para reducción de costos.

Requerimientos técnicos:

- Cumplimiento de normativas NOM y SECOFI en cuanto a características del extintor.
- Modelado del producto en software 3D, con salida de programas CAM.
- Dibujos 2D bajo norma DIN
- Dibujos 2D paramétricos con respecto al volumen 3D
- La nueva válvula debe de tener un sistema de acoplamiento estándar para los cilindros de las marcas FIREX y SENTRON.
- El seguro deberá contener un sistema que evidencie si ha sido usado previamente para poder saber si el contenido está intacto o es necesaria la recarga.

Requerimientos ergonómicos:

- Los acabados de los elementos que conforman la válvula del extintor será liso.
- La válvula deberá de tener un moleteado o texturizado que lo identifique aun en condiciones de poca visibilidad.
- La forma del maneral deberá de ajustarse a las características antropomórficas del usuario.

Requerimientos de producción:

- Su producción debe de ser mediante un proceso de transformación de termo plásticos.
- Los distintos elementos que conformen el extintor, serán en su mayoría, fabricados por el proceso de inyección de plástico, con excepción de aquellos elementos que por sus características de trabajo, requieran algún otro material y proceso.

2.6 CONTEXTO Y USUARIO

CONTEXTO

Vehículos compactos automotores de uso particular no mayores a 5 ocupantes, cuya localización debe de ser de fácil acceso y donde no obstruya el movimiento del usuario y la operación del conductor.



Imagen 60: El extintor dentro del automóvil.

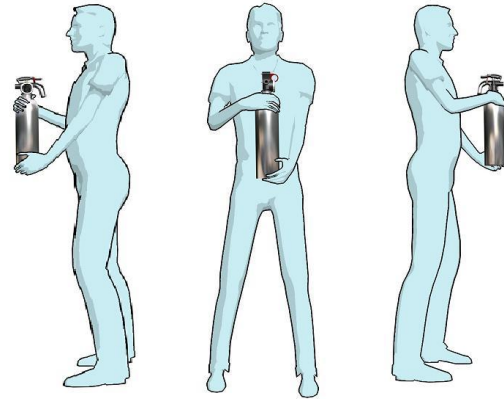


Imagen 61: El usuario sujetando el extintor.

USUARIO

Persona del sexo masculino y femenino de un mínimo de 16 años capaz de manejar un vehículo automotor, y con un máximo de edad de acuerdo con sus capacidades de manejo de vehículos automotores. Con el fin de poder acotar este proyecto, se tomara la edad máxima de un usuario de 68 años, sin descartar en ningún momento que existan conductores de mayor edad y en completo uso de sus capacidades.

2.7 OBJETIVO DEL PROYECTO

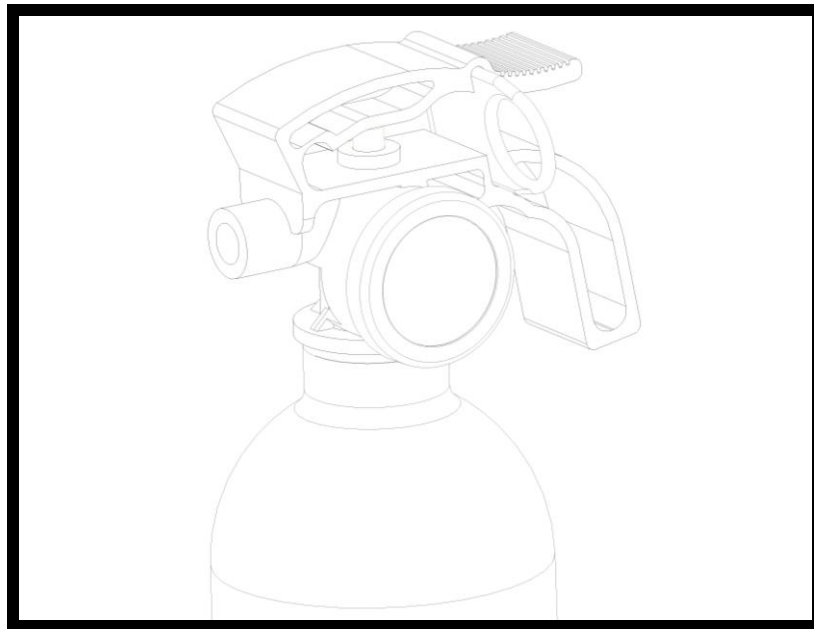
Con este proyecto se introducirá una opción competitiva, estética, económica y exclusiva de la marca, al mercado de los extintores automotrices actuales, que cumpla con los requerimientos normativos existentes.

2.8 CONCEPTO DE DISEÑO

Extintor compacto, para uso automotriz, ligero, para manipulación con una sola mano, que se acople a un contenedor cilíndrico comercial normalizado, sea capaz de soportar las altas presiones internas y cuyas características formales sean exclusivas de la marca.

CAPÍTULO 3

DESARROLLO DEL DISEÑO DEL EXTINTOR AUTOMOTRÍZ



3.1 DESARROLLO DEL NUEVO PRODUCTO

Esta solicitud de diseño de la válvula extintor automotriz se desarrollo para la empresa: Industrial Corona de México, en cuya Dirección se encontraba el Ing. Alberto Sosa Bravo.

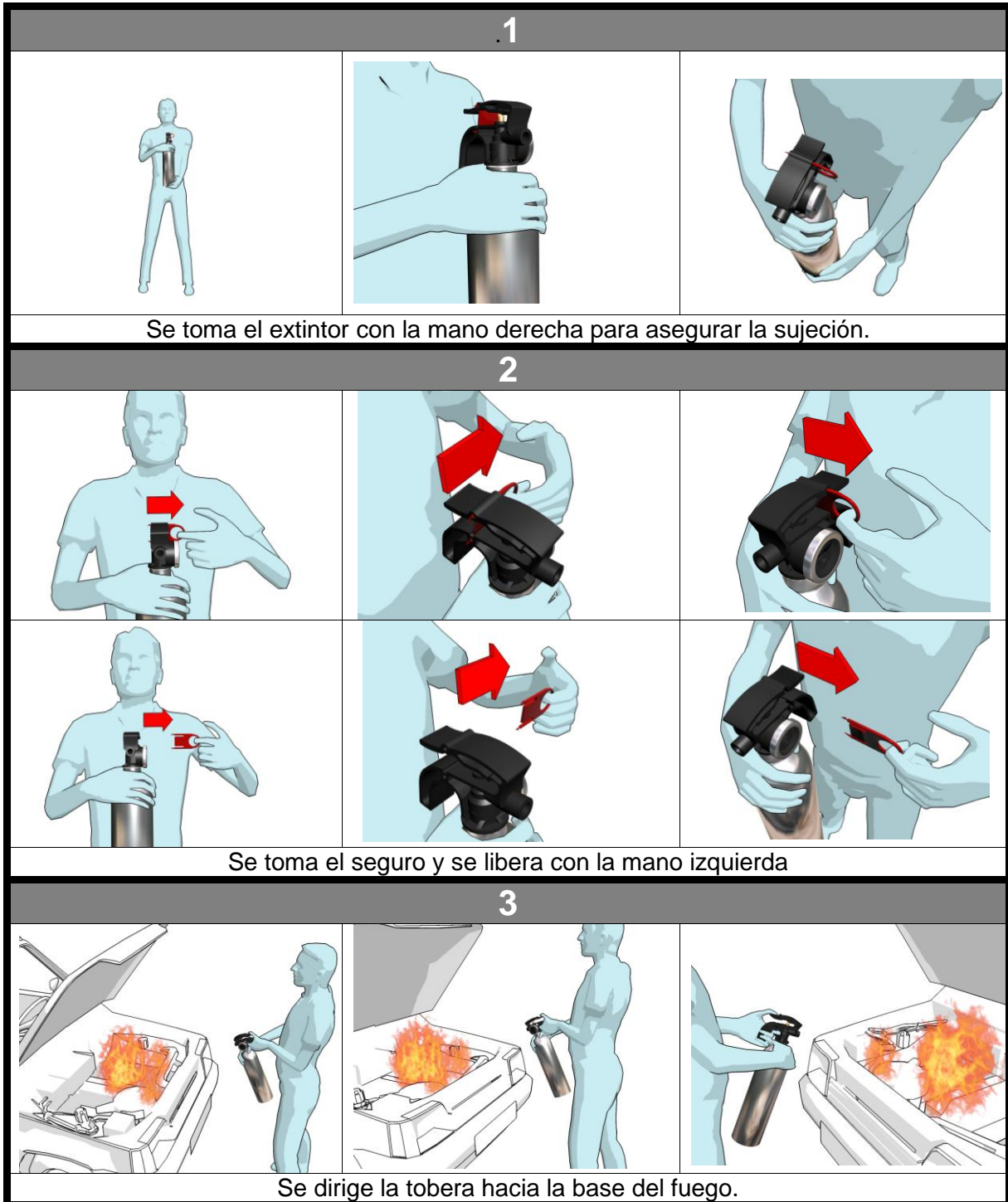
Debido a que la empresa no contaba con un área de diseño de planta, es que deciden recurrir a un servidor para la asesoría en el diseño del mismo, siendo un proyecto que forma parte de mi experiencia profesional.

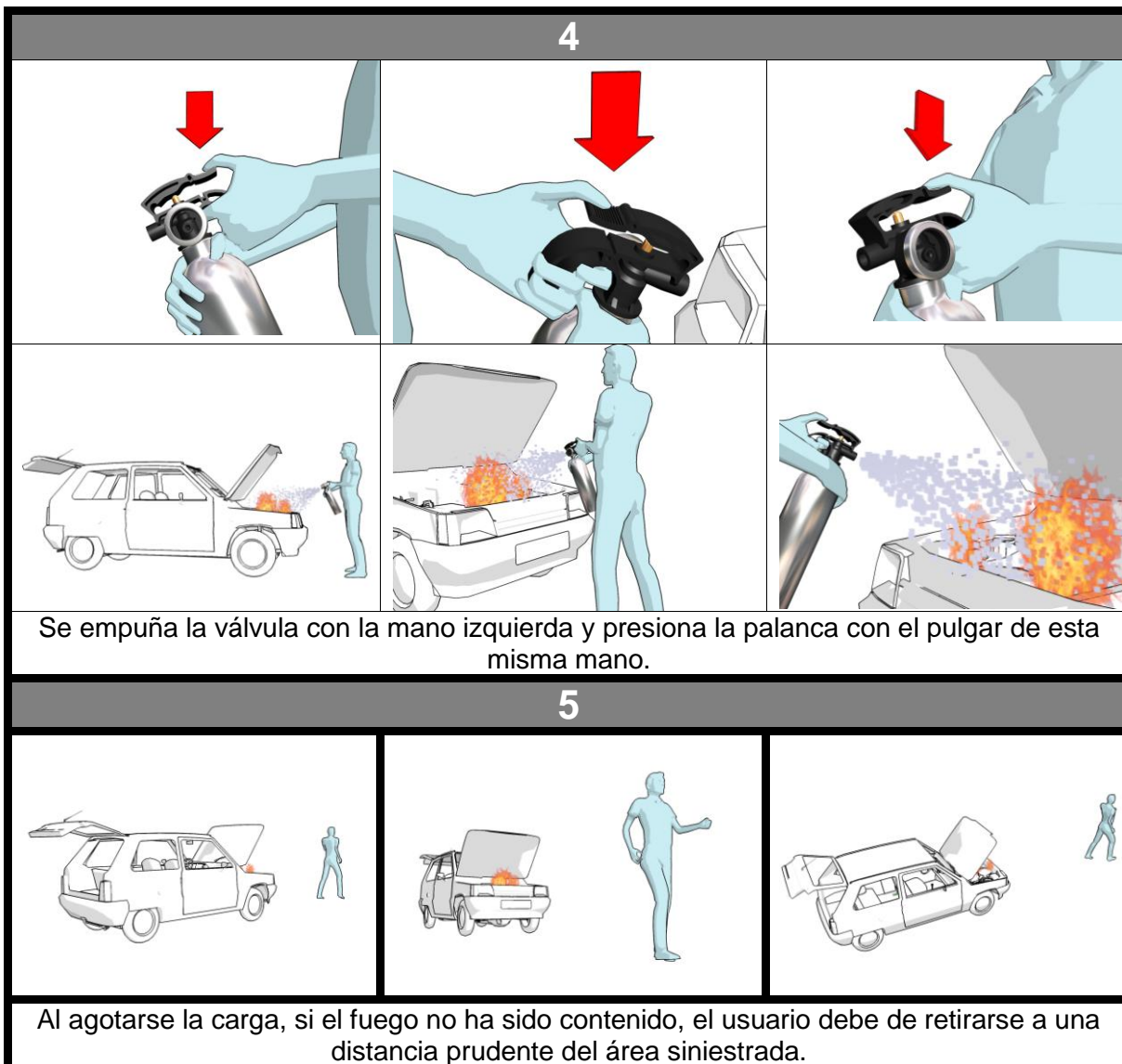
Para empezar con el modelado en 3D fue necesario saber de los requerimientos del

cliente, que implicaban solamente cuestiones de forma. El cliente requería que el producto fuera visualmente diferente a los extintores que ya entonces se encontraban en el mercado, pero sin que esto implicara modificaciones en el mecanismo o funcionamiento del mismo. Las características ergonómicas y de uso deberán conservarse, el diseño final fue basado en las características propias de distintos extintores de uso común en el mercado y con las aportaciones hechas por un servidor que hicieran posible la fusión de los diferentes elementos.

3.2 SECUENCIA DE USO

En las siguientes imágenes se observan 3 vistas diferentes de cada uno de los pasos a seguir en la secuencia de uso.





3.3 DIAGRAMAS ERGONÓMICOS

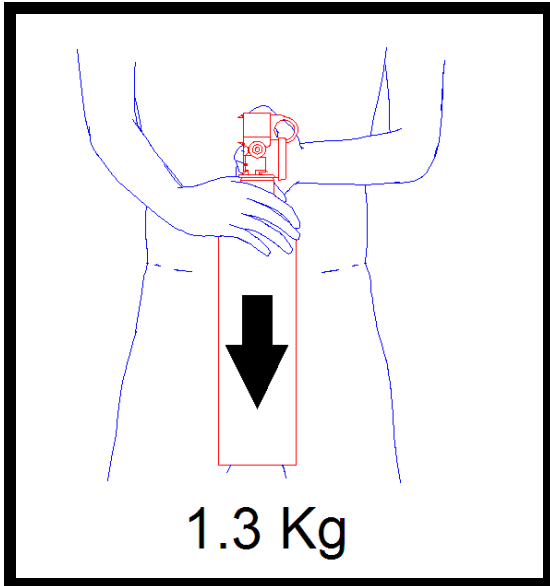


Imagen 62: Vista frontal del usuario sosteniendo el extintor, cargando 1.3 kilogramos que es el peso total del extintor.

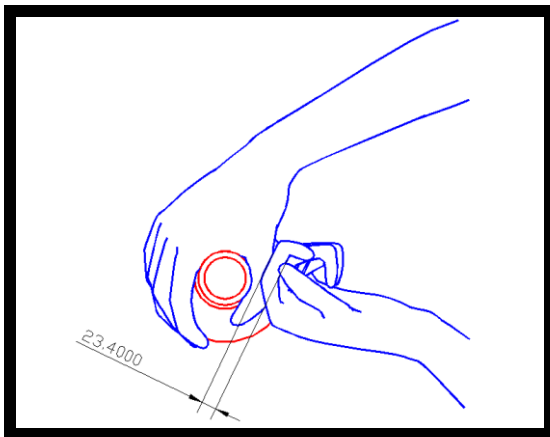


Imagen 63: Vista superior de ambas manos del usuario sosteniendo el extintor, se acota el diámetro del dedo índice (Dim. 53).

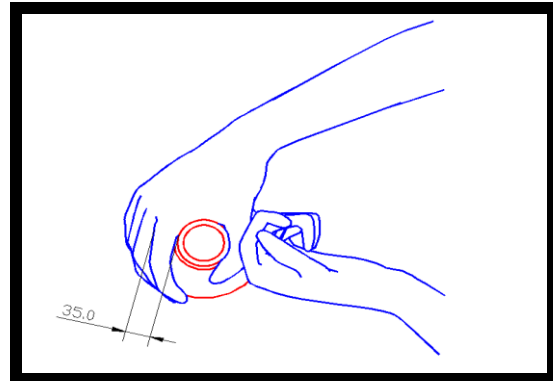


Imagen 64: Vista superior de ambas manos del usuario sosteniendo el extintor, se acota el espesor de la mano (Dim.54)

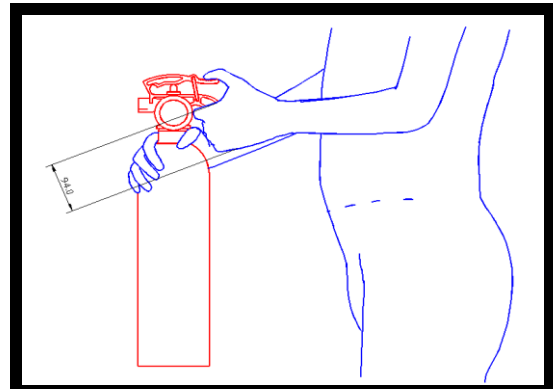


Imagen 65: Vista lateral izquierda de ambas manos del usuario sosteniendo el extintor, se acota la anchura de la palma de la mano (Dim 42).

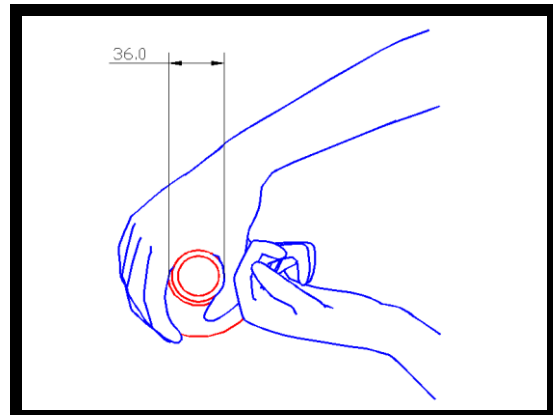


Imagen 66: Vista superior de ambas manos del usuario sosteniendo el extintor, se acota el diámetro de la empuñadura (Dim. 43).

3.4 IMÁGENES DIGITALES

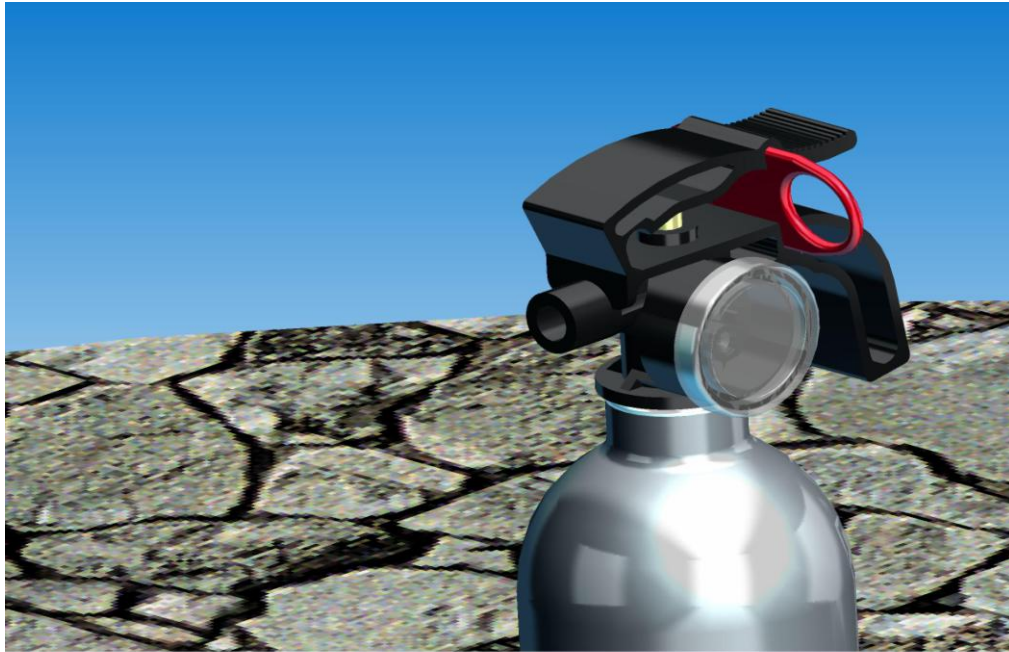


Imagen 67: Vista renderizada de la válvula montada en el cilindro del extintor.



Imagen 68: Vista renderizada de la válvula montada en el extintor, y ubicada en la cajuela de un vehículo compacto.



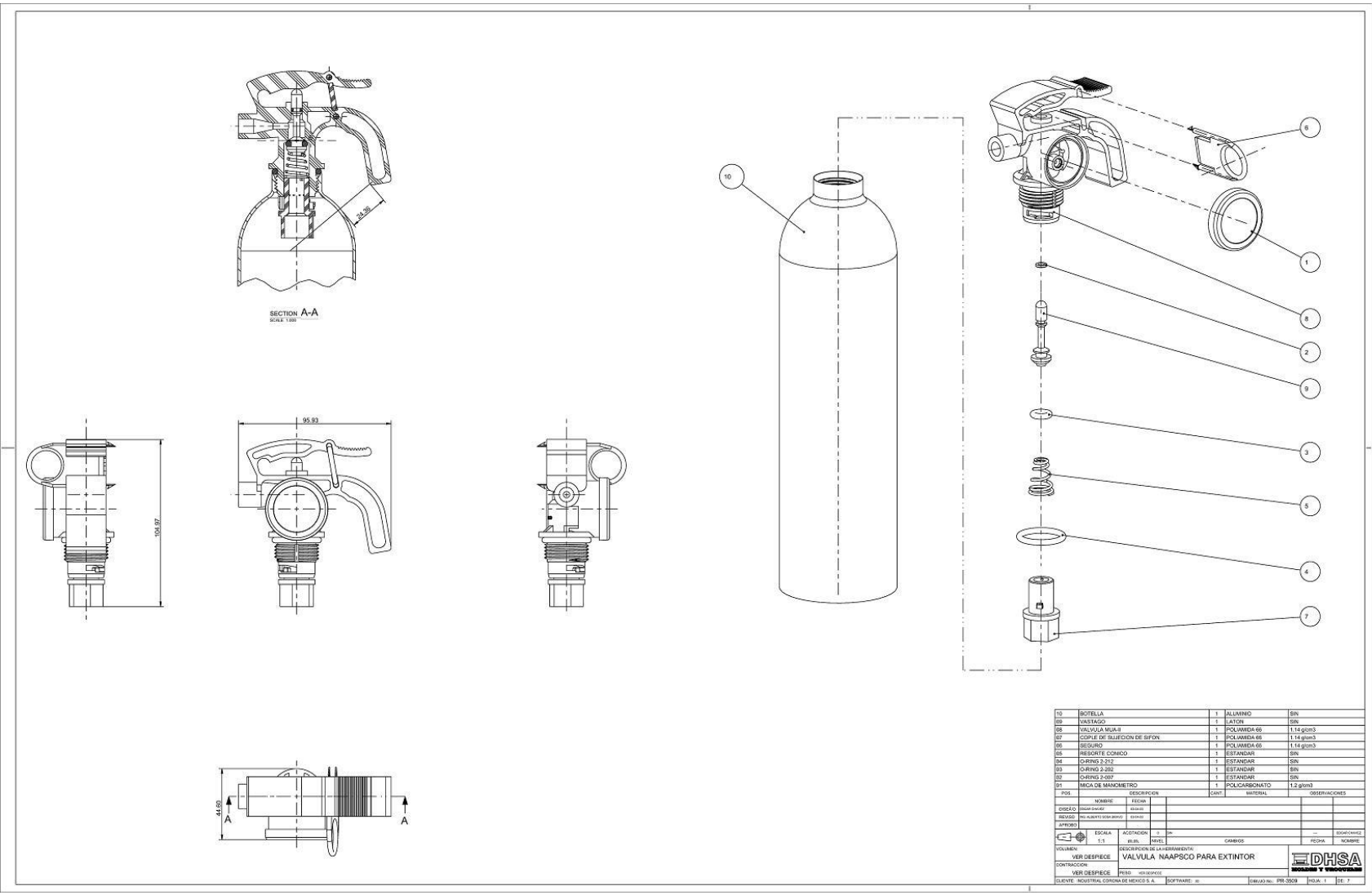
Imagen 69: Vista renderizada de la válvula y extintor montados en la parte posterior de una camioneta tipo Van.



Imagen 70: Vista renderizada de la posición del extintor en un vehículo compacto europeo.

3.5 DIBUJOS 2D

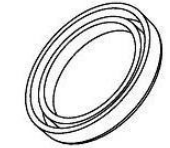
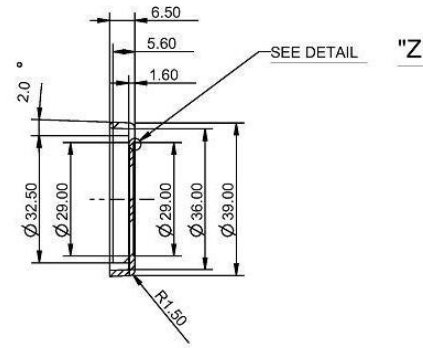
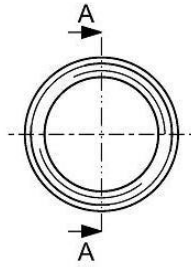
•	Ensamble	Diseño de conjunto	Escala 1 : 1	Hoja A1 (90 x 60 cm)
•	Pos. 01	Mica de manómetro	Escala 1 : 1	Hoja A3 (28 x 44 cm)
•	Pos. 02	Resorte cónico	Escala 1 : 1	Hoja A4 (28 x 22 cm)
•	Pos. 03	Seguro	Escala 1 : 1	Hoja A3 (28 x 44 cm)
•	Pos. 07	Cople de sifón	Escala 1 : 1	Hoja A3 (28 x 44 cm)
•	Pos. 08	Válvula	Escala 1 : 1	Hoja A3 (90 x 60 cm)
•	Pos. 09	Vástago	Escala 1 : 1	Hoja A4 (28 x 22 cm)



10	BOTELLA	1	ALUMINIO	SIN
11	INTERSIJO	1	PLASTICO	SIN
12	VALVULA MUA-I	1	POLIAMIDA 66	1.14 g/cm3
13	CONJUNTO DE SUJECION DE SIFON	1	POLIAMIDA 66	1.14 g/cm3
14	RESORTE	1	POLIAMIDA 66	1.14 g/cm3
15	RESORTE CONICO	1	ESTANDAR	SIN
16	ORING 2.252	1	ESTANDAR	SIN
17	ORING 2.252	1	ESTANDAR	SIN
18	ORING 2.252	1	ESTANDAR	SIN
19	INDICADOR DE MANOMETRO	1	POLICARBONATO	1.2 g/cm3
POS.	DESCRIPCION	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES
1	ALABRADO	1	ESTANDAR	
2	ALABRADO	1	ESTANDAR	
3	ALABRADO	1	ESTANDAR	
4	ALABRADO	1	ESTANDAR	
5	ALABRADO	1	ESTANDAR	
6	ALABRADO	1	ESTANDAR	
7	ALABRADO	1	ESTANDAR	
8	ALABRADO	1	ESTANDAR	
9	ALABRADO	1	ESTANDAR	
10	ALABRADO	1	ESTANDAR	
11	ALABRADO	1	ESTANDAR	
12	ALABRADO	1	ESTANDAR	
13	ALABRADO	1	ESTANDAR	
14	ALABRADO	1	ESTANDAR	
15	ALABRADO	1	ESTANDAR	
16	ALABRADO	1	ESTANDAR	
17	ALABRADO	1	ESTANDAR	
18	ALABRADO	1	ESTANDAR	
19	ALABRADO	1	ESTANDAR	
20	ALABRADO	1	ESTANDAR	
21	ALABRADO	1	ESTANDAR	
22	ALABRADO	1	ESTANDAR	
23	ALABRADO	1	ESTANDAR	
24	ALABRADO	1	ESTANDAR	
25	ALABRADO	1	ESTANDAR	
26	ALABRADO	1	ESTANDAR	
27	ALABRADO	1	ESTANDAR	
28	ALABRADO	1	ESTANDAR	
29	ALABRADO	1	ESTANDAR	
30	ALABRADO	1	ESTANDAR	
31	ALABRADO	1	ESTANDAR	
32	ALABRADO	1	ESTANDAR	
33	ALABRADO	1	ESTANDAR	
34	ALABRADO	1	ESTANDAR	
35	ALABRADO	1	ESTANDAR	
36	ALABRADO	1	ESTANDAR	
37	ALABRADO	1	ESTANDAR	
38	ALABRADO	1	ESTANDAR	
39	ALABRADO	1	ESTANDAR	
40	ALABRADO	1	ESTANDAR	
41	ALABRADO	1	ESTANDAR	
42	ALABRADO	1	ESTANDAR	
43	ALABRADO	1	ESTANDAR	
44	ALABRADO	1	ESTANDAR	
45	ALABRADO	1	ESTANDAR	
46	ALABRADO	1	ESTANDAR	
47	ALABRADO	1	ESTANDAR	
48	ALABRADO	1	ESTANDAR	
49	ALABRADO	1	ESTANDAR	
50	ALABRADO	1	ESTANDAR	
51	ALABRADO	1	ESTANDAR	
52	ALABRADO	1	ESTANDAR	
53	ALABRADO	1	ESTANDAR	
54	ALABRADO	1	ESTANDAR	
55	ALABRADO	1	ESTANDAR	
56	ALABRADO	1	ESTANDAR	
57	ALABRADO	1	ESTANDAR	
58	ALABRADO	1	ESTANDAR	
59	ALABRADO	1	ESTANDAR	
60	ALABRADO	1	ESTANDAR	
61	ALABRADO	1	ESTANDAR	
62	ALABRADO	1	ESTANDAR	
63	ALABRADO	1	ESTANDAR	
64	ALABRADO	1	ESTANDAR	
65	ALABRADO	1	ESTANDAR	
66	ALABRADO	1	ESTANDAR	
67	ALABRADO	1	ESTANDAR	
68	ALABRADO	1	ESTANDAR	
69	ALABRADO	1	ESTANDAR	
70	ALABRADO	1	ESTANDAR	
71	ALABRADO	1	ESTANDAR	
72	ALABRADO	1	ESTANDAR	
73	ALABRADO	1	ESTANDAR	
74	ALABRADO	1	ESTANDAR	
75	ALABRADO	1	ESTANDAR	
76	ALABRADO	1	ESTANDAR	
77	ALABRADO	1	ESTANDAR	
78	ALABRADO	1	ESTANDAR	
79	ALABRADO	1	ESTANDAR	
80	ALABRADO	1	ESTANDAR	
81	ALABRADO	1	ESTANDAR	
82	ALABRADO	1	ESTANDAR	
83	ALABRADO	1	ESTANDAR	
84	ALABRADO	1	ESTANDAR	
85	ALABRADO	1	ESTANDAR	
86	ALABRADO	1	ESTANDAR	
87	ALABRADO	1	ESTANDAR	
88	ALABRADO	1	ESTANDAR	
89	ALABRADO	1	ESTANDAR	
90	ALABRADO	1	ESTANDAR	
91	ALABRADO	1	ESTANDAR	
92	ALABRADO	1	ESTANDAR	
93	ALABRADO	1	ESTANDAR	
94	ALABRADO	1	ESTANDAR	
95	ALABRADO	1	ESTANDAR	
96	ALABRADO	1	ESTANDAR	
97	ALABRADO	1	ESTANDAR	
98	ALABRADO	1	ESTANDAR	
99	ALABRADO	1	ESTANDAR	
100	ALABRADO	1	ESTANDAR	



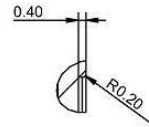
VER DESPIECE VALVULA NAAPSCO PARA EXTINTOR
 VER DESPIECE PNEU 400 DESPIECE
 DISEÑO: INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MEXICO S.A. DISEÑADOR: JH
 CONSULTA: IPR-0029 ESCALA: 1 DE 7



SCALE 1.000

SECTION A-A

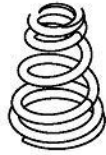
COTAS SIN INDICACION DE TOLERANCIA SEGUN DIN ISO 1302 GRADO MEDIO.



DETAIL "Z"
SCALE 5.000

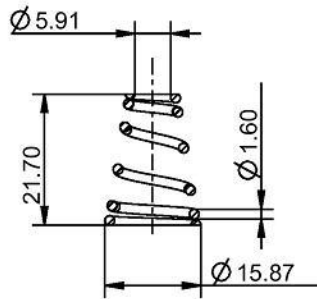
Simbolos de rugosidad segun DIN ISO 1302 (Dic. 93)		01	MICA DE MANOMETRO		1	POLICARBONATO		1.2 g/cm3		
Categoría de rugosidad		POS.	DESCRIPCION		CANT.	MATERIAL		DENSIDAD		
Valor de rugosidad R_a μm	N12 N9 N7 N6 N4	NOMBRE		FECHA						
Simbolo equivalente (ref.)	50 6.3 1.6 0.8 0.2	DISEÑO		05-04-03						
Medidas sin indicación de tolerancia segun DIN 7168 (excepto todas las medidas que forman el producto) (Abr. 91)		REVISO		08-04-03						
DISEÑOS LINEALES (grado medio)		APROBO								
desde	0.5 3 6 30 120 400 1000	ESCALA		1:1	ACOTACION		0	SN		
hasta	3 6 30 120 400 1000 2000	NIVEL		CAMBIOS		FECHA		NOMBRE		
Rango de tolerancia (mm)	As0.1 As0.1 As0.2 As0.3 As0.5 As0.8 As1.2	VOLUMEN:		DESCRIPCION DE LA HERRAMIENTA:		VALVULA NAAPSCO PARA EXTINTOR				
DISEÑOS ANGULARES (grado fino)		CONTRACCION:		PESO: 3.8136 g						
desde	10 50 120 400	0.65%								
hasta	10 50 120 400	CLIENTE: INDUSTRIAL CORONA DE MEXICO S. A.		SOFTWARE: 3D		DIBUJO No.: PR-3509		HOJA: 2 DE: 7		
Rango de tolerancia (DA°)	As1A As0.5A As0.33A As0.16A									





SCALE 1.000

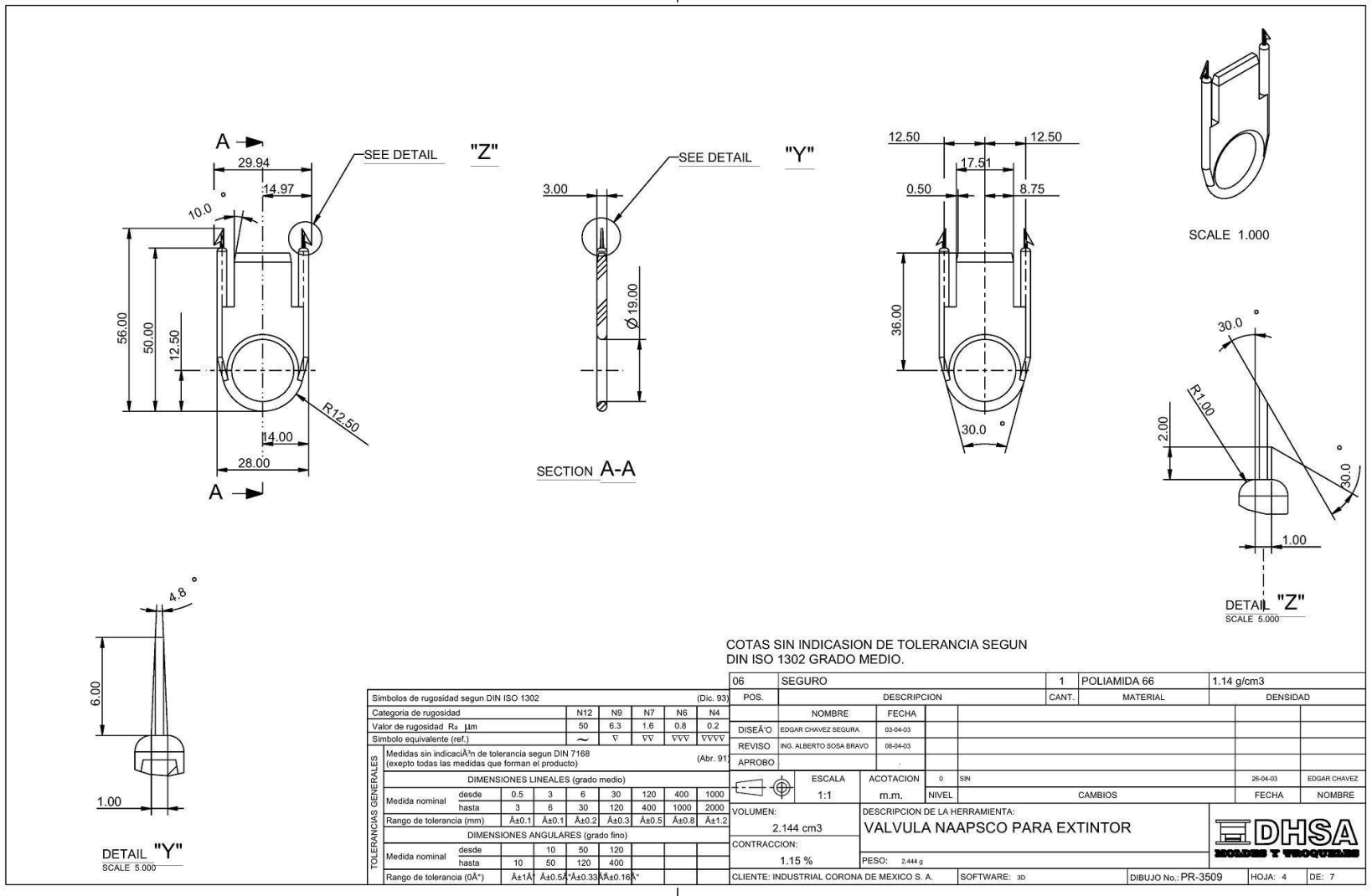
Símbolos de rugosidad según DIN ISO 1302						(Dic. 93)			
Categoría de rugosidad	N12	N9	N7	N6	N4				
Valor de rugosidad R_a μm	50	6.3	1.6	0.8	0.2				
Símbolo equivalente (ref.)	~	V	VV	VVV	VVVV				
TOLERANCIAS GENERALES	Medidas sin indicación de tolerancia según DIN 7168 (excepto todas las medidas que forman el producto)						(Abr. 91)		
	DIMENSIONES LINEALES (grado medio)								
	Medida nominal	desde	0.5	3	6	30	120	400	1000
		hasta	3	6	30	120	400	1000	2000
	Rango de tolerancia (mm)		± 0.1	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2
	DIMENSIONES ANGULARES (grado fino)								
Medida nominal	desde		10	50	120				
	hasta		10	50	120	400			
Rango de tolerancia (0°)		$\pm 1^\circ$	$\pm 0.5^\circ$	$\pm 0.3^\circ$	$\pm 0.16^\circ$	$\pm 0.1^\circ$			

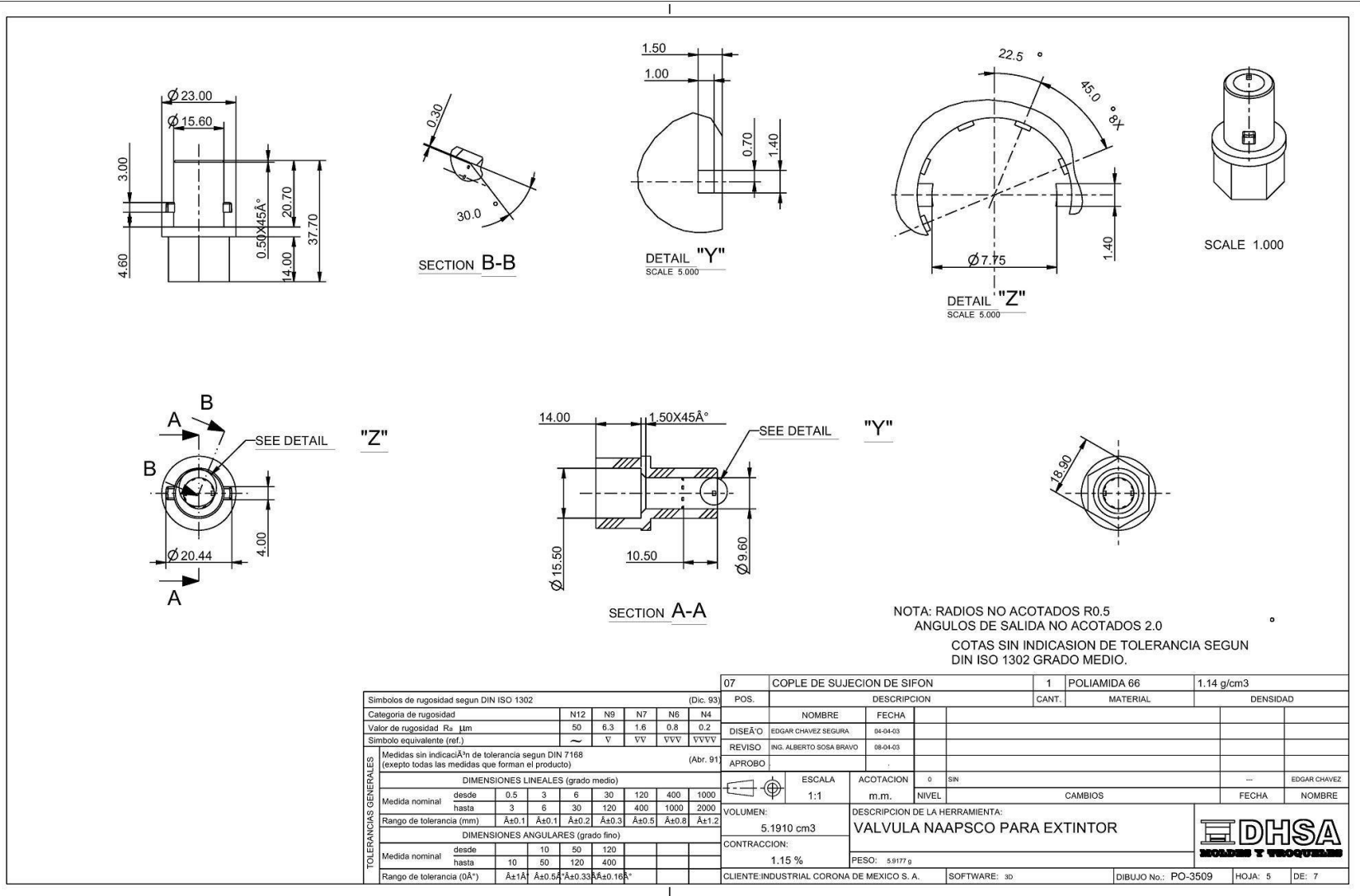


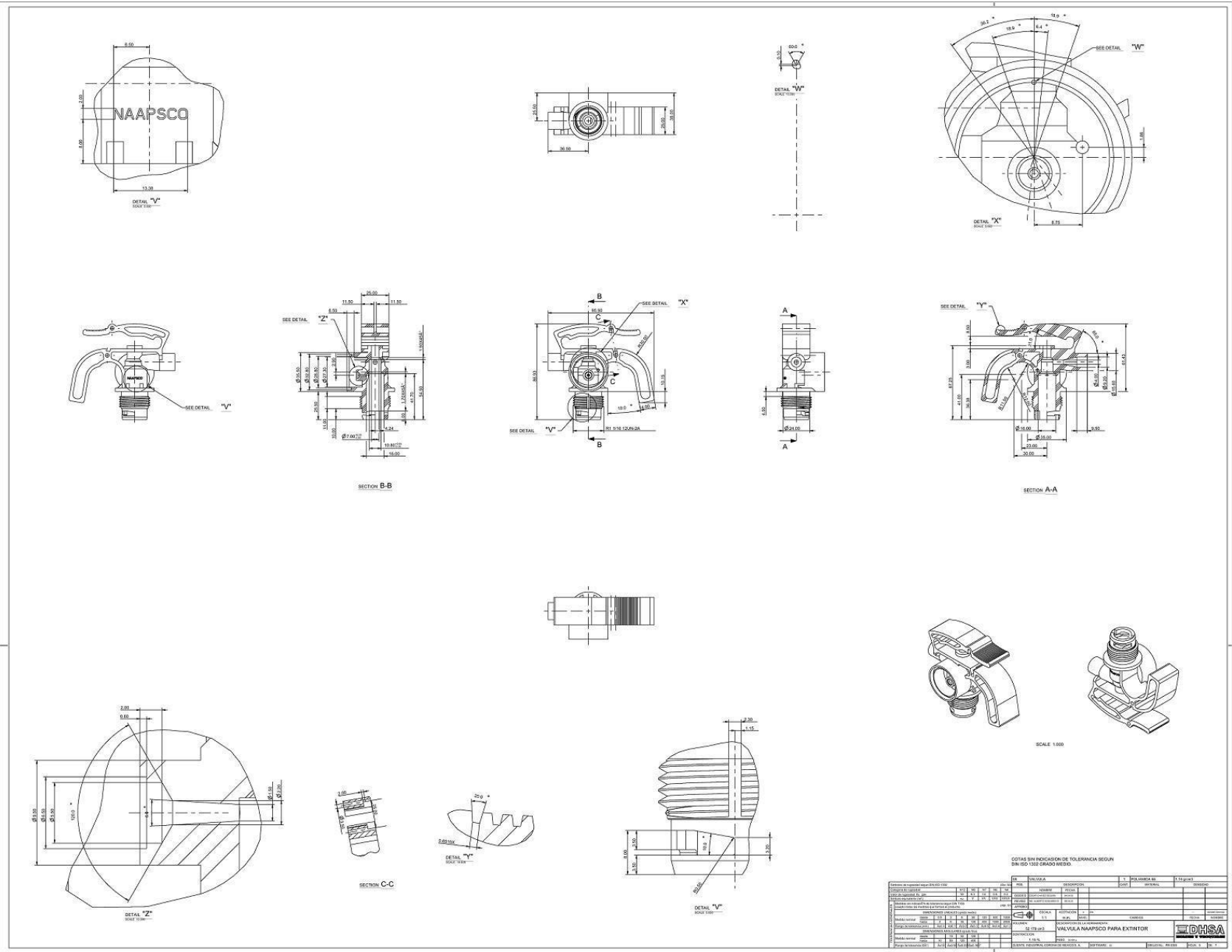
COTAS SIN INDICACION DE TOLERANCIA SEGUN DIN ISO 1302 GRADO MEDIO.

02	RESORTE CONICO			1	ESTANDAR	SIN
POS.	DESCRIPCION			CANT.	MATERIAL	TRATAMIENTO TERMICO
	NOMBRE	FECHA				
DISEÑO	EDGAR CHAVEZ SEGURA	25-03-03				
REVISO	ING. ALBERTO SOSA BRAVO	08-04-03				
APROBO						
	ESCALA	ACOTACION	0	SIN	26-03-03	EDGAR CHAVEZ
	1:1	m.m.	NIVEL	CAMBIOS	FECHA	NOMBRE
MATERIAL A INYECTAR:	DESCRIPCION DE LA HERRAMIENTA:					
---	VALVULA NAAPSCO PARA EXTINTOR					
CONTRACCION:	PESO:					

CLIENTE:	INDUSTRIAL CORONA DE MEXICO S. A.	SOFTWARE:	3D	DIBUJO No.:	PR-3509	HOJA: 3 DE: 7



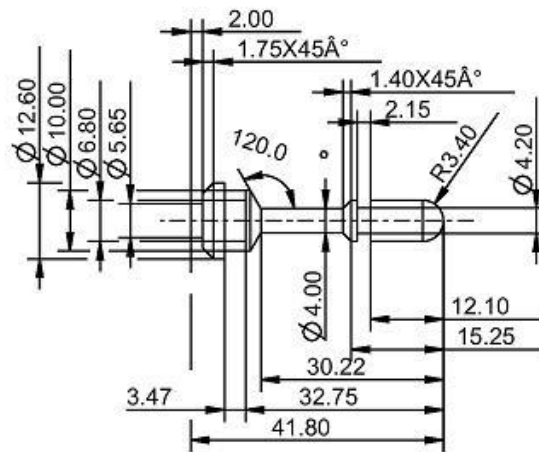






SCALE 1.000

Símbolos de rugosidad según DIN ISO 1302						(Dic. 93)		
Categoría de rugosidad	N12	N9	N7	N6	N4			
Valor de rugosidad R_a μm	50	6.3	1.6	0.8	0.2			
Símbolo equivalente (ref.)	~	V	VV	VVV	VVVV			
Medidas sin indicación de tolerancia según DIN 7168 (excepto todas las medidas que forman el producto)						(Abr. 91)		
TOLERANCIAS GENERALES								
DIMENSIONES LINEALES (grado medio)								
Medida nominal	desde	0.5	3	6	30	120	400	1000
	hasta	3	6	30	120	400	1000	2000
Rango de tolerancia (mm)		± 0.1	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2
DIMENSIONES ANGULARES (grado fino)								
Medida nominal	desde		10	50	120			
	hasta	10	50	120	400			
Rango de tolerancia (0°)		$\pm 1^\circ$	$\pm 0.5^\circ$	$\pm 0.33^\circ$	$\pm 0.16^\circ$			




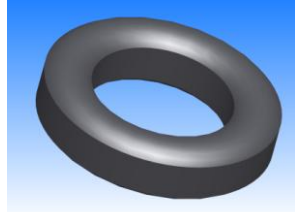


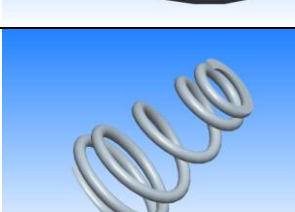
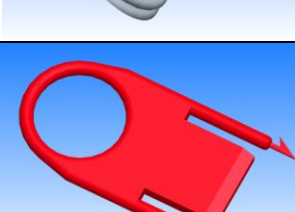
COTAS SIN INDICACION DE TOLERANCIA SEGUN DIN ISO 1302 GRADO MEDIO.

09	VASTAGO	1	LATON	SIN
POS.	DESCRIPCION	CANT.	MATERIAL	TRATAMIENTO TERMICO
	NOMBRE	FECHA		
DISEÑO	EDGAR CHAVEZ SEGURA	04-04-03		
REVISO	ING. ALBERTO SOSA BRAVO	08-04-03		
APROBO				
	ESCALA	ACOTACION	0	SIN
	1:1	m.m.	NIVEL	
			CAMBIOS	FECHA
				NOMBRE
MATERIAL A INYECTAR:	DESCRIPCION DE LA HERRAMIENTA:			
---	VALVULA MUA-II PARA EXTINTOR			
CONTRACCION:	MONTAR EN MAQUINA:			

CLIENTE:	INDUSTRIAL CORONA DE MEXICO S. A.	SOFTWARE:	3D	DIBUJO No.: PR-3509
				HOJA: 7 DE: 7

3.6 PROCESOS PRODUCTIVOS

Los procesos de producción de cada una de las partes es la siguiente:

IMAGEN	POS.	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO
	01	Mica de manómetro	Policarbonato	Inyección
	02	O-ring 2-007	Parcker	Proveedor
	03	O-ring 2-202	Parcker	Proveedor
	04	O-ring 2-212	Parcker	Proveedor
	05	Resorte cónico	Alambre piano	Proveedor
	06	Seguro	Poliamida 66	Inyección

	07	Cople de sujeción de sifón	Poliamida 66	Inyección
	08	Válvula MUA-II	Poliamida 66	Inyección
	09	Vástago	Latón	Torneado revolver
	10	Botella	Aluminio	Proveedor

De los 10 componentes del extintor, la botella, el vástago, los o-ring y el resorte serán surtidos por proveedores externos, mientras que las piezas inyectadas serán procesadas en el área de inyección de la empresa. Se fabricaran herramientas de inyección para cada una de las piezas, cada molde será de 4 cavidades, con excepción del molde de la válvula que será de 2

cavidades debido a la complejidad que implica la pieza.

Cabe mencionar que según el estudio previo se había determinado que para que fuese un buen negocio, las herramientas deberían de ser de 8 cavidades y la válvula de 4 para poder cubrir la demanda programada de 25,000 piezas al mes y con posibilidades de incremento a 50,000 piezas al mes.

3.7 COSTOS

Tomando en cuenta que el consumo de Extintores será de **25 mil piezas al mes**, y con la posibilidad de incrementarla a 50 mil unidades mensuales como máximo.

Es necesaria la fabricación de 4 moldes de inyección de plástico 3 de 4 cavidades cada uno y uno más de 2 cavidades. Aunque el óptimo para la que el negocia sea productivo debería de ser 3 moldes de 8 cavidades y 1 de 4, pero el costo de inversión sería mucho mayor.

El consumidor final es Nissan.

COSTOS DE DISEÑO DEL PROYECTO EXTINTOR AUTOMOTRÍZ

HORAS DE DISEÑO			
POS	DESCRIPCIÓN	HORAS	COSTO
MODELADOS 3D, PLANOS 2D			
01	MICA	5.0	\$600.00
05	RESORTE CÓNICO	5.0	\$600.00
06	SEGURO	15.0	\$1,800.00
07	COPLER DE SUJECIÓN DE SIFÓN	25.0	\$3,000.00
08	VÁLVULA MUA-II	50.0	\$6,000.00
09	VÁSTAGO	10.0	\$1,200.00
	RENDERIZADOS	15.0	\$1,800.00
	IMPRESIÓN DE PLANOS	2.5	\$300.00
	DISCO DE DATOS ELECTRÓNICOS	0.5	\$60.00
	CARPETA DE PROYECTO	2.0	\$240.00
	STEREOLITOGRAFÍA	1.0	\$1,000.00
TOTALES		130.0	\$15,600.00

COSTO DE HORA DE DISEÑO

\$120.00

COSTOS DE MANUFACTURA DEL PROYECTO EXTINTOR AUTOMOTRÍZ

COSTO POR PARTE INYECTADA (A)					
POS.	DESCRIPCIÓN		Gr. X PZA.	\$ X Kg(USD)	TOT(PESOS)
01	MICA	PC	3.81	\$4.60	\$0.24
06	SEGURO	PA66	2.44	\$4.20	\$0.14
07	COUPLE DE SUJECIÓN	PA66	5.92	\$4.20	\$0.34
08	VÁLVULA MUA-II	PA66	59.48	\$4.20	\$3.37

FORMULA: gr PIEZA X USDKg / 1000gr X 13.5 PESOS

COSTOS DE MANUFACTURA DEL PROYECTO EXTINTOR AUTOMOTRÍZ

COSTO POR PARTE (A)					
POS.	DESCRIPCIÓN		CANT	PRECIO UNIT.	TOTAL
01	MICA		1	\$0.24	\$0.24
02	AROSSELLO 2-007		1	\$1.75	\$1.75
03	AROSSELLO 2-202		1	\$3.00	\$3.00
04	AROSSELLO 2-212		1	\$3.75	\$3.75
05	RESORTE CÓNICO		1	\$0.50	\$0.50
06	SEGURO		1	\$0.14	\$0.14
07	COUPLE DE SUJECIÓN DE SIFÓN		1	\$0.34	\$0.34
08	VÁLVULA MUA-II		1	\$3.37	\$3.37
09	VÁSTAGO		1	\$1.50	\$1.50

TOT. UNIT.	\$14.59
TOT./MENS.	\$364,628.23

EQUIPO Y HERRAMIENTAS (B)			
POS.	DESCRIPCIÓN	CANT	PRECIO DE HERRAM.
01	MOLDE 4 CAVS. COLADA FRÍA LATERAL PARA MICA.	1	\$75,000.00
06	MOLDE 4 CAVS. COLADA FRÍA LATERAL PARA SEGURO	1	\$60,000.00
07	MOLDE 4 CAVS. COLADA SUBMARINA PARA COPLE DE SUJECIÓN DE SIFÓN MOLDE CON CAMAS LATERALES	1	\$120,000.00
08	MOLDE 2 CAVS. COLADA SUBMARINA PARA VÁLVULA MUA-II MOLDE CON CAMAS LATERALES	1	\$150,000.00
			SUB TOTAL \$405,000.00

INECTORAS, CÁLCULO DE COSTO MENSUAL POR MOLDE (B)			
POS.	DATOS	VALORES	RESULT
01	(C) CAVS.	4	
MICA	(GPM) GOLPES POR MIN.	3	
	PRODUCCIÓN POR MES	25,000	
	(CPH) COSTO POR HORA DE INECTORA DE 60 TONELADAS	\$ 250.00	
	(PPD) PIEZAS POR DÍA 8 HORAS	5,760	
	(DT) DÍAS DE TRABAJO	4.34	
	(HT) HORAS TOT. DE TRABAJO	36	
	COSTO MENSUAL POR PROD.	\$ 9,000.00	\$9,000.00
			SUB TOTAL \$9,000.00

INYECTORAS, CÁLCULO DE COSTO MENSUAL POR MOLDE (B)			
POS.	DATOS	VALORES	RESUL
06	(C) CAVS.	4	
SEGURO	(GPM) GOLPES POR MIN.	4	
	PRODUCCIÓN POR MES	25,000	
	(CPH) COSTO POR HORA DE		
	INYECTORA DE 50 TONELADAS	\$ 250.00	
	(PPD) PIEZAS POR DÍA 8 HORAS	7,680	
	(DT) DÍAS DE TRABAJO	3.26	
	(HT) HORAS TOT. DE TRABAJO	28	
	COSTO MENSUAL POR PROD.	\$ 7,000.00	\$7,000.00
			SUB TOTAL \$7,000.00

INYECTORAS, CÁLCULO DE COSTO MENSUAL POR MOLDE (B)			
POS.	DATOS	VALORES	RESUL
07	(C) CAVS.	4	
COPL DE	(GPM) GOLPES POR MIN.	3.24	
SUJECION	PRODUCCIÓN POR MES	25,000	
	(CPH) COSTO POR HORA DE		
	INYECTORA DE 25 TONELADAS	\$ 200.00	
	(PPD) PIEZAS POR DÍA 8 HORAS	6,221	
	(DT) DÍAS DE TRABAJO	4.02	
	(HT) HORAS TOT. DE TRABAJO	36	
	COSTO MENSUAL POR PROD.	\$ 7,200.00	\$7,200.00
			SUB TOTAL \$7,200.00

INYECTORAS, CÁLCULO DE COSTO MENSUAL POR MOLDE (B)			
POS.	DATOS	VALORES	RESUL
08	(C) CAVS.	2	
VALVULA	(GPM) GOLPES POR MIN.	1.5	
MUA-II	PRODUCCIÓN POR MES	25,000	
	(CPH) COSTO POR HORA DE		
	INYECTORA DE 80 TONELADAS	\$ 300.00	
	(PPD) PIEZAS POR DÍA 8 HORAS	1,440	
	(DT) DÍAS DE TRABAJO	17.36	
	(HT) HORAS TOT. DE TRABAJO	140	
	COSTO MENSUAL POR PROD.	\$42,000.00	\$42,000.00

SUB TOTAL	\$42,000.00
-----------	-------------

MANO DE OBRA (C)			
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	# TRABAJOS.	\$/DIA	\$/MES
ARMADOR HACE 480 PZAS X DÍA (\$150)	3	\$450.00	\$10,800.00

SUB TOTAL	\$10,800.00
-----------	-------------

PRECIOS	
INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO	\$420,600.00
AMORTIZACIÓN SERÁ EN 1,200,000 PZAS. (4 AÑOS)	
COSTO DIRECTO MENSUAL (A+B+C)	\$440,628.23
COSTO DIRECTO UNITARIO (CD/25,000)	\$17.63
COSTO INDIRECTO (5% DEL CD)	\$0.88
GASTOS ADMINISTRATIVOS AL MES (10% A+B+C)	\$44,062.82
GASTOS ADMINISTRATIVOS UNITARIOS (GA/25,000)	\$1.76
UTILIDAD (20%)	\$3.70
PRECIO UNITARIO	\$23.97

3.8 EVALUACIÓN DE PROYECTO

El requerimiento más importante en la solicitud del diseño del maneral para el extintor, consistió en respetar las características técnicas y de funcionamiento del mismo. Los cambios que se solicitaron fueron exclusivamente para transformar el impacto visual que provoca un maneral más atractivo de los que se encontraban en el mercado, pero respetando la ergonomía y semiótica del producto.

El periodo proporcionado para el diseño del proyecto fue muy breve, por lo que no se le otorgó importancia a las etapas de bocetaje y

análisis. Fue necesario abreviar los procesos y se realizaron 5 propuestas enviando imágenes de cada una al cliente, de las cuales se eligió una y se le realizaron las correcciones correspondientes. Se realizaron y concluyeron el modelo y ensamble, se enviaron las imágenes correspondientes para su aprobación y se elaboraron los planos de producto en 2D.

La relación de un servidor con el cliente y el proyecto concluyó al hacer la entrega de la carpeta con los planos y el disco con los archivos en 3D.

Todos los seres humanos en una mayor o menor medida, utilizamos el diseño como parte de nuestra vida, es inherente a los seres humanos, algunos utilizamos una herramienta diseñada ex profeso para un fin y la convertimos en un utensilio diferente para solucionar alguna problemática personal, otros tratamos de llevar a la realidad alguna imagen dentro de la cabeza trabajando directamente sobre el objeto..., y a algunos mas, se nos enseña que: "El diseño es todo un proceso riguroso y metódico el cual debe de llevarse a cabo al pie de la letra" y quien no lo hiciere así, que el gremio os lo demande.

Actualmente cuento con 13 años trabajando en la industria del plástico, en un principio como mecánico aparatista manejando tornos, fresadoras, rectificadoras, fresadoras de control numérico, electroerosionadoras por penetración. Posteriormente empecé a involucrarme en el diseño en restirador, pero el contacto con las computadoras y las maravillas que se pueden hacer en comparación con el restirador, me termino definiendo el camino y a partir desde 1996 diseño es en el área que me desenvuelvo, comencé con el diseño mecánico, diseño de dispositivos, diseño de pequeñas herramientas, luego diseño de moldes de inyección de plástico, diseño de moldes de inyección de zamak, moldes de termoformado y desde algunos años también el diseño de productos.

En los primeros proyectos de mi trayectoria profesional, jamás fue utilizada alguna metodología para la resolución del producto, jamás se utilizaron ni bocetos ni se analizo la problemática, los requerimientos se redujeron exclusivamente a tratar de entender que es lo que querían que se hiciera y en que sistema querían los dibujos, si el color les parecía bien, si no, que compren plástico del color que les acomode mejor. La ergonomía se limitaba a: "si cabe la mano es suficiente". La semiótica no existía en mi vocabulario, y la estética redundaba en el "¿Se ve bien o no?". Era una pérdida de tiempo el tratar de encontrar alguna solución diferente a la

planteada con el cliente, no se requería de ningún tipo de análisis, todo era un camino recto y sin divergencias, Un render era una imagen que solo podía hacerse para un catálogo hecho por gente que no tenia nada mejor que hacer, el desarrollo era sobre la marcha. Esta era la opinión y punto de vista hacia el diseño que estaba acostumbrado, solo me dedicaba a hacer planos, ese era mi único objetivo.

En los proyectos más recientes (del 2000 a la fecha) incluyendo el diseño del extintor, el punto de vista de cómo se abordan los proyectos, ha cambiado, se hace un análisis de la problemática y se buscan soluciones, se evalúan y se comienza a trabajar con las mas factibles, el contacto con el cliente es mas constante siempre buscando obtener el resultado mas satisfactorio, la semiótica del objeto y la estética son características que se han incorporado a los proyectos, ello a pesar de que el cliente no tenga en muchas ocasiones ni idea de a que se refieran esas palabras, en muchas ocasiones ha sido necesario darse a entender con dibujos hechos a mano, ya no entrego imágenes en donde se vea el objeto, ahora trato en la mayor parte de los proyectos, entregar un renderizado, en donde se vean los materiales, además de la composición de la imagen para que sea algo agradable a la vista, ahora antes de comenzar una producción se tiene un buen estudio del producto con dibujos, anotaciones y características bien definidas de lo que se va a hacer y como se espera que sea.

Cabe mencionar que en muchos casos no es requerimiento trabajar de esta forma, para mucha gente lo único que le interesa es que se le entreguen resultados a la mayor brevedad posible sin ponerse a pensar en lo fundamental del análisis previo y que se pueden reducir los tiempos perdidos por modificaciones no contempladas a su debido tiempo. El renderizado es también una presentación a la que poca gente le da la importancia, la mayoría piensa que gastar

más de 10 minutos en una imagen que podría obtenerse en 5 segundos es perder el tiempo.

Desde mi punto de vista, veo que el Diseño en la industria ya no es un lujo, es más bien una necesidad para aquellas personas que requieren dirigir sus esfuerzos hacia un objetivo seguro. Por otra parte, las normas de calidad están orillando cada vez más a las empresas, a contar con gente especializada en el diseño, así como el control de cambios y control riguroso de los dibujos, es por esta razón que considero indispensable seguir

adquiriendo conocimientos, incluyendo idiomas.

Por mi parte me sigo especializando en el uso del software con el que trabajo desde hace 7 años, tratando de obtener cada vez más beneficios que puedan mejorar la calidad de mi trabajo y con cuyas herramientas pueda lograr soluciones de manera más fácil.

Un diseñador no solo es aquel que tiene un título, sino aquel que lo practica, quien lo vive y lo lleva en su ser.

BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, Chaurand Rosalío. Prado, León Lilia R. González, Muñoz, Elvia L. **DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS DE POBLACIÓN LATINOAMERICANA**. México, 2001.
- Cross, Nigel. **MÉTODOS DE DISEÑO**. México 1998. Primera Edición.
- Font, Mezquita José, Dols, Ruíz Juan F. **TRATADO SOBRE AUTOMÓVILES, Tomo I**. 2001.
- Guadaño, Tajuelo Luis. **MANUAL DEL BOMBERO, TÉCNICAS DE ACTUACIÓN EN SINIESTRO**, 1997.
- Mapfre, Estudios Fundación. **MANUAL DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**. España, 1997.
- Avendaño Luis, **INICIACION A LOS PLASTICOS**, centro español de plásticos, 1ª edición, España 1992.
- Aseeva/Zaikov, **COMBUSTION OF POLYMER MATERIALS**, Carl Hanser Verlag, 1ª edición, Alemania, 1986.
- **ANUARIOS ESTADÍSTICOS DEL PLÁSTICO**, instituto mexicano del plástico industrial. S.C., México.
- Armillas Juana/Conde Mónica. /Falcón Adolfo, **MANUAL DE IDENTIFICACIÓN DE PLÁSTICOS, INSTITUTO MEXICANO DEL PLÁSTICO INDUSTRIAL, S.C.**, 1ª edición, México.
- Beck Roland D., **PLASTIC PRODUCT DESIGN**, Van Nostrand Reinhold Co., 2a edición, U.S.A., 1980.
- Beckmann Preis Johann, **KUNSTOFFE WERKSTOFFE UNSERER ZEITE**, Aki, 1a edición, Alemania, 1990.
- Chaussin, **MANUAL DE PLASTICOS**, edición hispano – Europea, España, 1967.
- Blanco R. / Lagos F./Hernandez B./ Ortegón L./Puentes S., **EL MUNDO DE LOS PLÁSTICOS**, IMPI, México, 1984.
- Brydson J. A., **PLASTICS MATERIALS**, Butterworths, 5ª edición, Great Britain, 1989.
- **ENCYCLOPEDIA MODERN PLASTICS**, Mc Graw hill, USA 1984 – 1996.
- Domininghaus H., **PLASTICS FOR ENGINEERS – MATERIALS PROPERTIES, APPLICATIONS**, Carl Hanser Verlag, 3a edición, Alemania, 1993.
- Gastrow, Hans, **MOLDES DE INYECCIÓN PARA PLÁSTICOS**, Carl Hanser Verlag Editorial, S.C., España 1974.
- Mink W., **EL PLÁSTICO EN LA INDUSTRIA. TRATADO PRACTICO. INYECCIÓN DE PLÁSTICOS**, G. Gili, 1ª edición, España, 1990.

- **Antropométricas:** Medidas de las dimensiones del cuerpo humano.
- **Caballos de vapor:** Unidad de medida de potencia.
- **Carburante:** Combustible que se emplea en los motores de explosión y de combustión interna.
- **Ergonómico:** Cualidades de un producto diseñado para adaptarse a las características, necesidades y limitaciones humanas.
- **Halón:** Gas extintor de incendios actualmente en desuso debido a los daños que ocasiona a la capa de ozono.
- **Ignición:** Ocurre cuando el calor que emite una reacción llega a ser suficiente como para sostener la reacción química del fuego.
- **Inflamable:** Que arde con facilidad y desprende llamas inmediatamente.
- **Marchamo:** Señal, marca o sello que se pone en los extintores como prueba de que están revisados.
- **Metafosfórico:** Sustancia vítrea, infusible muy adhesiva que imparte características ignífugas a los combustibles a los que se le aplique.
- **Nitrocelulósicos:** Sólido parecido al algodón, o líquido gelatinoso con olor a éter. Se emplea en la elaboración de explosivos, pinturas y productos similares.
- **Paramétrico:** característica de la relación que existe entre dos tipos de archivos que al sufrir algún tipo de modificación alguno de ellos, el otro se actualizara de forma automática.
- **Pirolítico:** Efecto térmico en ausencia de oxígeno.
- **Render:** Imagen en la que se simulan ambientes y estructuras físicas verosímiles.

INDICE DE IMÁGENES

IMG. #	PIE DE FOTO	FUENTE
1	<i>Dispositivos de seguridad contra impactos</i>	Internet
2	<i>Dispositivo de seguridad contra incendios</i>	Internet
3	<i>Distintas etapas evolutivas del automóvil</i>	Internet
4	<i>Carruaje, vehículo de transporte de personas, 1800</i>	Internet
5	<i>Automóvil impulsado por vapor de Joseph Cugnot, 1769</i>	Internet
6	<i>Diagrama de un motor a vapor</i>	Internet
7	<i>Automóvil construido por Karl Benz, 1886</i>	Internet
8	<i>Carburadores</i>	Internet
9	<i>Esquema del funcionamiento de un motor de combustión interna</i>	Internet
10	<i>Motor poli cilíndrico en línea, 1906</i>	Internet
11	<i>Señal de advertencia “riesgo de ignición”.</i>	Internet
12	<i>Partes que componen un automóvil</i>	Internet
13	<i>Interior del vehículo saturado de humo tóxico</i>	Internet
14	<i>Las mangueras del motor de combustión</i>	Internet
15	<i>Localización del catalizador</i>	Internet
16	<i>Sistema eléctrico del vehículo</i>	Internet
17	<i>Símbolo de reciclaje del PVC</i>	Internet
18	<i>Interiores de un vehículo con madera</i>	Internet
19	<i>Evite fumar dentro del vehículo</i>	Internet
20	<i>Incendio provocado por un corto circuito en el arnés del motor.</i>	Internet
21	<i>Oxidación</i>	Internet
22	<i>Combustión</i>	Internet
23	<i>Deflagración</i>	Internet
24	<i>Detonación</i>	Internet
25	<i>Habitación en total combustión</i>	Internet
26	<i>Los tres elementos necesarios para poder generar fuego.</i>	Internet
27	<i>Tetraedro del fuego.</i>	Internet
28	<i>Elemento para medir la temperatura.</i>	Internet
29	<i>Combustibles sólidos</i>	Internet
30	<i>Combustibles líquidos</i>	Internet
31	<i>Combustible en estado gaseoso (butano)</i>	Internet
32	<i>Vapores combustibles</i>	Internet
33	<i>Gráfico de la composición del aire.</i>	Internet
34	<i>Extinción de un vehículo con agua</i>	Internet
35	<i>Uso de espuma como extintor.</i>	Internet
36	<i>Uso de agua con aditivos</i>	Internet
37	<i>Presentación de los polvos.</i>	Internet
38	<i>Molécula del CO₂, usado como agente extintor</i>	Internet
39	<i>Los Halones están en desuso por su impacto negativo en la capa de ozono.</i>	Internet
40	<i>Tabla comparativa de la norma europea y la norma americana de los diferentes tipos de extintores</i>	Internet
41	<i>Tabla de clasificación de extintores según el tipo de fuego que pueden extinguir.</i>	Internet
42	<i>El extintor, símbolo normalizado</i>	Internet
43	<i>Diferentes tipos de extintores de agua</i>	Internet
44	<i>Extintor de polvo</i>	Internet
45	<i>Extintor de halón</i>	Internet

46	<i>Practicass contra incendio para infantes</i>	Autor: Edgar Chávez Segura jun. 2010
47	<i>Instrucciones del Modo de operación de un extintor</i>	Internet
48	<i>Extintor en un vehículo automotor</i>	Internet
49	<i>Clasificación normalizada de los extintores.</i>	Internet
50	<i>Vista de los componentes de un extintor</i>	Internet
51	<i>Imagen de un extintor automotriz deportivo.</i>	Internet
52	<i>Estudio antropomórfico de Leonardo Da Vinci.</i>	Internet
53	<i>Extintor y el usuario.</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, 3D Max.
54	<i>El pulgar activa el funcionamiento del extintor, el texturizado incrementa el coeficiente de fricción entre la piel y la válvula y ayuda a la localización por medio del tacto del punto de aplicación de fuerza para activación.</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, 3D Max.
55	<i>Quitando el seguro del extintor, el color rojo permite su fácil localización.</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, 3D Max.
56	<i>Componentes de un extintor automotriz.</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, Pro Engineer
57	<i>Presión dentro del contenedor.</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, Pro Engineer
58	<i>Funcionamiento de la válvula.</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, Pro Engineer
59	<i>Seguro contra activación accidental</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, 3D Max.
60	<i>El extintor dentro del automóvil.</i>	Internet
61	<i>El usuario sujetando el extintor</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, 3D Max.
62	<i>Vista frontal del usuario sosteniendo el extintor, cargando 1.3 kilogramos que es el peso total del extintor.</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, Auto CAD
63	<i>Vista superior de ambas manos del usuario sosteniendo el extintor, se acota el diámetro del dedo índice (Dim. 53).</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, Auto CAD
64	<i>Vista superior de ambas manos del usuario sosteniendo el extintor, se acota el espesor de la mano (Dim.54)</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, Auto CAD
65	<i>Vista lateral izquierda de ambas manos del usuario sosteniendo el extintor, se acota la anchura de la palma de la mano (Dim 42).</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, Auto CAD
66	<i>Vista superior de ambas manos del usuario sosteniendo el extintor, se acota el diámetro de la empuñadura (Dim. 43).</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, Auto CAD
67	<i>Vista renderizada de la válvula montada en el cilindro del extintor.</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, Pro Engineer
68	<i>Vista renderizada de la válvula montada en el extintor, y ubicada en la cajuela de un vehículo compacto.</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, 3D Max.
69	<i>Vista renderizada de la válvula y extintor montados en la parte posterior de una camioneta tipo Van.</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, 3D Max.
70	<i>Vista renderizada de la posición del extintor en un vehículo compacto europeo.</i>	Elaborada por: Edgar Chávez Segura, 3D Max.

- NMX-D-227-SCFI-2000
- NOM-100-STPS-1994
- NOM-104-STPS-2001
- NOM-157-SCFI-2005
- NOM-045-SCFI-2000
- ZURDOS EN MÉXICO

NMX-D-227-SCFI-2000**EXTINTORES COMO DISPOSITIVO DE SEGURIDAD DE USO EN
VEHÍCULOS DE AUTOTRANSPORTE PARTICULAR, PÚBLICO Y
DE CARGA EN GENERAL PÚBLICO****USE OF FIRE-EXTINGUISHERS AS A SECURITY DEVICE IN
PRIVATE MOTOR VEHICLES, PUBLIC TRANSPORT AND
COMMERCIAL DELIVERY TRUCKS****0 INTRODUCCIÓN**

La evolución de la industria automotriz en las últimas décadas, ha traído como consecuencia el desarrollo de dispositivos de seguridad que permitan minimizar los riesgos a los que se encuentran sometidos los ocupantes de vehículos automotores, considerando el extintor como un dispositivo de seguridad fundamental.

La elaboración de esta norma ha tomado en consideración el riesgo que tienen todos los vehículos de autotransporte de incendiarse, debido a las características de su diseño y que circulan en carreteras nacionales, las necesidades de seguridad para los usuarios y protección al medio ambiente, así como la cantidad, tipo y capacidad de estos dispositivos de seguridad que deben tener los vehículos de autotransporte.

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana establece la cantidad y modelos de extintores que deben ser incorporados por los fabricantes de vehículos automotores de uso particular, público y de carga en general.

2 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de la presente norma mexicana se deben consultar las siguientes normas oficiales mexicanas y normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:



NOM-100-STPS-1994	Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida – Especificaciones, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de enero de 1996.
NOM-104-STPS-1994	Seguridad - Extintores contra incendio de polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato mono amónico, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1996.
NMX-Z-012/1-1987	Muestreo para la inspección por atributos - Parte 1: Información general y aplicaciones. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1987.
NMX-Z-012/2-1987	Muestreo para la inspección por atributos - Parte 2: Método de muestreo, tablas y gráficas. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1987.
NMX-Z-012/3-1987	Muestreo para la inspección por atributos - Parte 3: Regla de cálculo para la determinación de planes de muestreo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de julio de 1987.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma se establecen las siguientes definiciones:

3.1 Alcance

Distancia mínima horizontal a la cual llega el agente extinguidor.



3.2 Conato de incendio

Inicio de fuego confinado en un área no mayor de 4 m², que puede ser controlado. Con utilización de extintores portátiles, agua simple o por ahogamiento con sólidos.

3.3 Extintor

Aparato indicado para combatir conatos de incendio, que tiene un agente extinguidor que es expulsado por la acción de una presión interna y que por sus características es recargable.

3.4 Extintor de presión contenida

Extintor en el que el gas impulsor es almacenado con el agente extinguidor en el interior del recipiente, estando éste presurizado.

3.5 Extintor portátil

Es el extintor que se diseña para ser transportado y operado manualmente y en condiciones de funcionamiento tiene una masa total que no excede de 20 Kg.

3.6 Fuego clase A

Son los fuegos de materiales sólidos de tipo de descarga orgánica cuya combustión tiene lugar normalmente con formación de brasas, como madera, papel, derivados de celulosa, telas, fibras, hule y muchos plásticos.

3.7 Fuego clase B

Son fuegos en materiales combustibles derivados de los hidrocarburos y en líquidos y gases inflamables como: aceites, grasas, ceras, pinturas: base aceite (base disolvente), lacas, alquitrán, butano, propano, hidrógeno, etc.

3.8 Fuego clase C

Son los fuegos en los que intervienen equipos eléctricos energizados donde es de importancia la no conductividad eléctrica del agente extinguidor.

3.9 Manómetro para extintor

Instrumento que se usa para indicar la presión en el interior del cuerpo del extintor.



3.10 Nematécnica

Imágenes ilustrativas que proporcionan instrucciones y/o especificaciones referente al extintor.

3.11 Polvo químico seco tipo ABC

Mezcla de productos químicos cuya acción provoca la extinción de fuegos A, B y C.

3.12 Presión de trabajo

Es el intervalo de presiones en las cuales se garantiza la operación y funcionamiento del extintor y que se señala en el manómetro indicador como zona verde, ésta corresponde al $\pm 10\%$ de la presión nominal que es el valor medio de la presión de trabajo (para modelos del 1 al 5 de la tabla 1, se debe utilizar una presión nominal entre 0,69 MPa a 1,2 MPa y para los modelos del 10 al 30 entre 1,7 MPa y 2,8 MPa. Se debe considerar al seleccionar una presión nominal, que el extintor debe soportar por un minuto sin romperse 4 veces esta presión de acuerdo a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-100-STPS (ver 2 Referencias).

3.13 Soporte

Dispositivo diseñado para fijar el extintor al vehículo, el cuál facilite el montaje y desmontaje de éste.

4 ABREVIATURAS

Para los propósitos de esta norma se establece la siguiente abreviatura:

4.1 P.B.V. (Peso Bruto Vehicular)

Es el peso real del vehículo expresado en kilogramos sumado al de su máxima capacidad de carga conforme a las especificaciones del fabricante.

5 CLASIFICACIÓN

Los extintores, motivo de esta norma, son clasificados por su aplicación únicamente en subtipo I portátiles de acuerdo a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-100-STPS (ver 2 Referencias) designándoseles como extintores a base de polvo químico seco con presión contenida.



6 ESPECIFICACIONES

6.1 Generales

6.1.1 Requerimientos del diseño

6.1.1.1 Los extintores objeto de la aplicación de esta norma deben cumplir con las características que se indican en la tabla 1, así como en las especificaciones de diseño establecidas en la norma oficial mexicana NOM-100-STPS (ver 2 Referencias).

TABLA 1.- Características

Modelo	subtipo	Capacidad nominal de polvo químico con tolerancia $\pm 6\%$ kg	Diámetro interior mínimo de la boca del recipiente mm	alcance m	Límites del tiempo de descarga segundos	Longitud mínima de manguera cm
1	I	0,75	19	1,50	8 a 10	sin manguera
2	I	1,0	19	1,50	8 a 10	sin manguera
3	I	1,2	19	1,50	8 a 10	sin manguera
4	I	2,0	19	1,50	8 a 10	sin manguera
5	I	2,3	19	1,50	8 a 10	sin manguera
10	I	4,5	25	3,0	8 a 25	40
15	I	6,0	25	3,0	8 a 25	50
20	I	9,0	25	3,0	8 a 25	50
25	I	12,0	25	3,0	8 a 25	50
30	I	13,0	25	3,0	8 a 25	50

6.1.1.2 Las unidades deben traer incorporados extintores que ayuden a sofocar el fuego en caso de incendio espontáneo (conato) que se genere por el usuario o el propio vehículo, este equipo debe contar con las siguientes características:

- a) La localización de este equipo se debe poner en lugares de fácil acceso firmemente sujetos por un soporte de fácil manejo y donde no obstruyan el movimiento de los usuarios y la operación del conductor.



- b) Los extintores utilizados para cada tipo de vehículo deben ser del tipo A, B y C de polvo químico exclusivamente de acuerdo a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-104-STPS (ver 2 Referencias) y con presión contenida de nitrógeno o gases inertes secos, así como sus capacidades y especificaciones de acuerdo a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-100-STPS (ver 2 Referencias).

6.1.1.3 El tamaño y cantidad de extintores portátiles debe de estar de acuerdo con el tamaño de vehículo que se vaya a proteger (ver figuras 1a, 1b y 1c).

6.1.1.4 Los extintores portátiles deben ser objeto de inspecciones y operaciones de mantenimiento periódicos de conformidad con las instrucciones del fabricante. El lapso que transcurra entre las inspecciones y las operaciones de mantenimiento no debe exceder de doce meses. La fecha de último mantenimiento y recarga debe indicarse en una etiqueta adicional.

7 MATERIALES Y ACABADO

Los extintores objeto de la aplicación de esta norma deben cumplir con todas las especificaciones establecidas en las normas oficiales mexicanas NOM-100-STPS y NOM-104-STPS (ver 2 Referencias).

8 MUESTREO

Cuando se requiera un muestreo para una inspección, éste puede ser establecido de común acuerdo entre productor y comprador, recomendándose el uso de las normas mexicanas NMX-Z-012/1, NMX-Z-012/2 y NMX-Z-012/3 (ver 2 Referencias). Para efectos oficiales del muestreo debe estar sujeto a las disposiciones reglamentarias de la inspección que se efectúa.

9 MÉTODOS DE PRUEBA

Para verificar las especificaciones que se establecen en esta norma se deben aplicar los métodos de prueba establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-100-STPS y NOM-104-STPS (ver 2 Referencias).











TIPO DE VEHICULO	MODELO DGN	CAPACIDAD (Kg)	No. EXTINTORES
 AUTOMOVIL HASTA 5 PLAZAS	 MOD. 1 ó 2	0.75 (COMPACTO) (MEDIANO Y GRANDE)	1
 VANETTE HASTA 9 PLAZAS	 MOD. 2	1	1
 CAMION COMERCIAL HASTA 2000 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 2	1	1
 CAMION LIGERO HASTA 5000 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 2	1	1

FIGURA 1a.- Capacidad y cantidad de extintores por vehiculo











TIPO DE VEHICULO	MODELO DGN	CAPACIDAD (Kg)	No. EXTINTORES
 CAMION MEDIANO HASTA 15,500 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 4 ó 2	2 ó 1	1 ó 2
 CAMION FESADO HASTA 23,500 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 4 ó 2	2 ó 1	1 ó 2
 TRACTOCAMION CAERNA SOBRE MOTOR HASTA 77,500 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 10 ó 4	4,5 ó 2	1 ó 2
 TRACTOCAMION CONVENCIONAL HASTA 77,500 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 10 ó 4	4,5 ó 2	1 ó 2

FIGURA 1b.- Capacidad y cantidad de extintores por vehiculo











TIPO DE VEHICULO	MODELO DGN	CAPACIDAD (Kg)	No. EXTINTORES
 MINIBUS HASTA 15 PLAZAS	 MOD. 2	1	1
 MINIBUS HASTA 25 PLAZAS	 MOD. 4	2	1
 AUTOBUS CONVENCIONAL HASTA 35 PLAZAS	 MOD. 4 ó 2	2 ó 1	1 ó 2
 AUTOBUS INTEGRAL MAS DE 35 PLAZAS	 MOD. 4 ó 2	2 ó 1	1 ó 2

FIGURA 1c.- Capacidad y cantidad de extintores por vehículo



10 **MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE**

10.1 **Marcado**

Los extintores objeto de la aplicación de esta norma deben cumplir con lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-100-STPS (ver 2 Referencias).

10.2 **Etiquetado**

Los extintores objeto de la aplicación de esta norma debe contener como mínimo los siguientes datos en una etiqueta fijada o autoadherible que proporcione información y facilite el manejo:

- Nombre del fabricante;
- Tipos de incendios para los que el extintor es apropiado (ver figura 2);
- Tipo y cantidad del agente extinguidor;
- Pormenores relativos a la aprobación del aparato, su vigencia y la caducidad del agente extinguidor;
- Instrucciones de empleo y recarga (incluyendo ilustraciones para las instrucciones de manejo, ver figura 3);
- Rango de temperaturas en el que el extintor debe funcionar satisfactoriamente, y
- Presión de prueba en MPa o kPa (kg/cm²).

10.3 **Envase y embalaje**

- a) Para el caso de vehículos a carrozar, el fabricante del chasis debe proporcionar al carroceros este dispositivo, el cual se debe instalar de conformidad con el inciso 6.1.1.2.a.
- b) Para el caso de refaccionarias o servicios de recarga, debe ser entregado al usuario en embalajes contruidos de tal manera que ofrezcan seguridad al recipiente hasta su instalación en el vehículo.

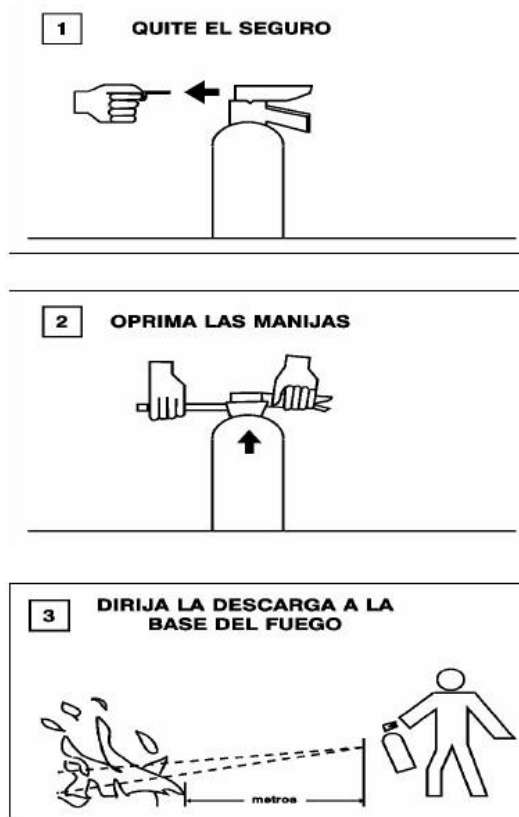


FIGURA 2.- Instrucciones de uso (Nemotécnica)



FIGURA 3.- Tipos de fuego (Nemotécnica)



11 BIBLIOGRAFÍA

- 11.1 NOM-067-SCT-2/SECOFI-1998 Transporte terrestre - Servicio de autotransporte económico y Mixto - Midibús - Características y especificaciones técnicas y de seguridad, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de noviembre de 1999.
- 11.2 NOM-105-STPS-1994 Seguridad - Tecnología del fuego - Terminología, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1996.
- 11.3 Acuerdo que establece la Incorporación Obligatoria de Dispositivos de Seguridad para Vehículos de Autotransporte, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1982 (Derogado).
- 11.4 Acuerdo que establece la lista de componentes como de incorporación obligatoria y de fabricación nacional por la industria automotriz terminal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Junio de 1988 (Derogado).
- 11.5 Acuerdo 5835 - 14 de Diciembre de 1988 - Asociación Mexicana de la Industria Automotriz - Especificaciones técnicas para la incorporación de dispositivos de seguridad obligatorios, aplicables a vehículos automotores, equipos de transporte y transformaciones de vehículos nuevos de fabricación nacional.
- 11.6 UL-0299-1997 Dry Chemical Fire Extinguishers.
- 11.7 UL-0711-1996 Fire Extinguishers, Rating and Fire Testing.



- 11.8 National Fire Cods "Recommended practices and manual" of the "National Fire Protection Association".

12 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana no es equivalente a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

México, D. F. ,a
LA DIRECTORA GENERAL DE NORMAS.

CARMEN QUINTANILLA MADERO.

JADS/DLR/MRG.

NMX-D-227-SCFI-2000

**EXTINTORES COMO DISPOSITIVO DE SEGURIDAD DE USO EN
VEHÍCULOS DE AUTOTRANSPORTE PARTICULAR, PÚBLICO Y
DE CARGA EN GENERAL**

**USE OF FIRE-EXTINGUISHERS AS A SECURITY DEVICE IN
PRIVATE MOTOR VEHICLES, PUBLIC TRANSPORT AND
COMMERCIAL DELIVERY TRUCKS**



P R E F A C I O

En la elaboración de la presente norma mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ACABADOS Y TROQUELADOS SAN JOSÉ
- BRUIN ENGINEERED PARTS, INC.
- CINGLAR, S.A. DE C.V.
Diseño Fabricación y Recarga de Extintores.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE AUTOPARTES
- DISTRIBUIDOR INDUSTRIAL PERFECTO, S.A.
- DRESLAN S.A. DE C.V.
- GRUPO COLLADO, S.A. DE C.V.
- INDUSTRIA NACIONAL DE AUTOPARTES, A.C.
- INDUSTRIAL DE FOSFATOS, S.A. DE C.V.
- MIJA INDUSTRIES, INC.
- MÜNCHMEYER CALDERÓN, S.A. DE C.V.
- SENTRON, S.A. DE C.V.
Equipos Contra Incendio.



ÍNDICE DEL CONTENIDO

Número del capítulo	Página
0 Introducción	1
1 Objetivo y campo de aplicación	1
2 Referencias	1
3 Definiciones	2
4 Abreviaturas	4
5 Clasificación	4
6 Especificaciones	5
7 Materiales y acabado	6
8 Muestreo	6
9 Métodos de prueba	6
10 Marcado, etiquetado, envase y embalaje	10
11 Bibliografía	13
12 Concordancia con normas internacionales	14

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-100-STPS-1994, SEGURIDAD-EXTINTORES CONTRA INCENDIO A BASE DE POLVO QUIMICO SECO CON PRESION CONTENIDA - ESPECIFICACIONES.

JAVIER BONILLA GARCIA, SECRETARIO DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, CON FUNDAMENTO EN LOS ARTICULOS 16, 40, FRACCIONES I Y XI, DE LA LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL; 512, 523 FRACCION I, 524 Y 527 ULTIMO PARRAFO, DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO; 3o. FRACCION XI, 38 FRACCION II, 40 FRACCIONES I Y VII, 41, 43 A 47, 52 Y 62 A 64, DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION; 2o., 3o. Y 5o. DEL REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO; Y 5o. Y 22o., FRACCIONES I, XV Y XVIII, DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, Y

CONSIDERANDO

Que con fecha 21 de junio de 1994, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de la presente Norma Oficial Mexicana;

Que en sesión de fecha 6 de julio de 1994, el expresado Comité consideró correcto el Anteproyecto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que con fecha 22 de septiembre de 1994, en cumplimiento del acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47, Fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana a efecto de que dentro de los siguientes 90 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral;

Que habiendo recibido comentarios de las empresas Cinglar S.A de C. V., el 8 de noviembre de 1994; BRK Electronics, Inc., el 8 de diciembre de 1994; Luz y Fuerza del Centro, el 13 de diciembre de 1994; Walter Kidde, el 15 de diciembre de 1994 y la Asociación Nacional de la Industria Química, A.C., el 21 de diciembre de 1994, el Comité Consultivo Nacional procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos;

Que con fecha 1º de septiembre de 1995, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 47, fracción III, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicaron en el Diario Oficial de la Federación las respuestas otorgadas a los comentarios recibidos;

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-100-STPS-1994, SEGURIDAD-EXTINTORES CONTRA INCENDIO A BASE DE POLVO QUÍMICO SECO CON PRESIÓN CONTENIDA - ESPECIFICACIONES.

1. Objetivo y Campo de Aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de seguridad que deben cumplir los extintores contra fuegos clases A, B y C con presión contenida de nitrógeno o gases inertes secos y que usan como agente extinguidor el polvo químico seco, para combatir conatos de incendio en los centros de trabajo.

Nota: esta Norma no se aplica a equipos desechables.

2. Referencias

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-002-STPS Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.

NOM-104-STPS Seguridad - Extintores contra incendio de polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amónico.

NOM-106-STPS Seguridad - Agentes extinguidores - Polvo químico seco tipo BC a base de bicarbonato de sodio.

3. Definiciones
Para los efectos de esta Norma se establecen las definiciones siguientes:
- 3.1 Agente extinguidor:
Agua simple o mezclada con aditivos o mezcla de productos químicos cuya acción provoca la extinción del fuego.
- 3.2 Alcance:
Distancia mínima horizontal a la cual llega el agente extinguidor.
- 3.3 Capacidad nominal:
La correspondiente al modelo marcado por el fabricante en el cuerpo del extintor. Véase tabla 1. Contenedor expresada en dm^3 o Kg de agente extinguidor.
- 3.4 Contenido neto:
Es la masa o volumen del agente extinguidor contenida en el cuerpo de un extintor.
- 3.5 Extintor:
Es el aparato indicado para combatir conatos de incendio, que tiene un agente extinguidor que es expulsado por la acción de una presión interna y que por sus características es recargable.
- 3.6 Extintor portátil:
Es el extintor que se diseña para ser transportado y operado manualmente y en condiciones de funcionamiento tiene una masa total que no excede de los 20 kg.
- 3.7 Extintor de presión contenida:
Extintor en el que el gas impulsor es almacenado con el agente extinguidor en el interior del recipiente, estando este presurizado.
- 3.8 Extintor móvil:
Es el extintor que se diseña para ser transportado y operado sobre ruedas, sin locomoción propia, cuya masa es superior a 20 kg.
- 3.9 Válvula de descarga:
Dispositivo empleado para permitir el paso del agente extinguidor contenido en el recipiente del extintor.
- 3.10 Fuego clase "A":
Son los fuegos de materiales sólidos de tipo de descarga orgánica, cuya combustión tiene lugar normalmente con formación de brasas, como madera, telas, papel, hule, plástico y similares.
- 3.11 Fuego clase "B":
Son los fuegos en los que intervienen líquidos y gases combustibles.
- 3.12 Fuego clase "C":
Son los fuegos en los que intervienen equipos eléctricos energizados donde es de importancia la no conductividad eléctrica del agente extinguidor.
- 3.13 Marchamo o precinto:
Ligadura o fleje que se pone en torno a la válvula del extintor para sujetar el seguro o pasador, el cual también puede ser parte del seguro, ofreciendo la garantía de que el extintor no ha sido operado.
- 3.14 Tiempo de funcionamiento (descarga):
Tiempo durante el cual tiene lugar la descarga del agente extinguidor sin que haya alguna interrupción de la válvula totalmente abierta y sin considerar el tiempo de la descarga del gas residual.
- 3.15 Presión nominal:

- Es la presión de operación normal del extintor, marcada tanto en el cuerpo del extintor como en la placa de datos.
- 3.16 Presión de trabajo:
Es el intervalo de presiones en las cuales se garantiza la operación y funcionamiento del extintor y que se señala en el manómetro indicador.
- 3.17 Presión de prueba:
Presión a la que se somete el recipiente del extintor para verificar la seguridad de su operación.
- 3.18 Presión de ruptura:
Es la presión a la cual se inicia la ruptura que soporta el extintor.
4. Clasificación
Los extintores objeto de esta Norma se clasifican en dos subtipos, designándose como extintores a base de polvo químico seco con presión contenida.
- Subtipo I. Portátil
- Subtipo II. Móvil sin locomoción propia.
5. Especificaciones
- 5.1 Los extintores objeto de esta Norma deben cumplir las características que se indican en la tabla 1.
- 5.2 Operación del extintor.
El extintor cargado a sus valores nominales de presión y capacidad de polvo químico, debe descargar por lo menos 90% de su capacidad nominal de polvo químico seco.
- 5.3 Procedimiento de descarga.
Al funcionar el extintor durante el tiempo de descarga continua establecido en la tabla 1, la descarga debe ser igual o mayor a 90% de su capacidad nominal de polvo químico seco.
- 5.4 Seguridad.
- 5.4.1 Válvula de descarga para extintores a base de polvo químico seco.
- 5.4.1.1 Válvula de descarga.
- Los extintores deben contar con válvula que cierre por sí sola, que tenga un cierre hermético antes de operarla, construida en tal forma que resista sin deformarse permanentemente y sin que haya fugas, una presión de prueba 2 veces la presión nominal durante 60 segundos a una temperatura de $294 \pm 3^{\circ}\text{K}$ ($21 \pm 3^{\circ}\text{C}$).
- 5.4.1.2 Materiales.
- Los componentes de la válvula deben ser de materiales que sean compatibles con el recipiente y entre sí, o bien con el o los tratamientos mecánicos, termoquímicos o electrolíticos, apropiados para prevenir la acción galvánica. También los materiales deben resistir las pruebas de temperatura, (temperatura límite de operación) y ciclos de temperatura. No se volverá a repetir esta prueba mientras no se cambie la memoria de los materiales correspondientes.
- 5.4.1.3 Vástago y resorte.
- El vástago junto con los empaques y el resorte, deben estar contruidos para que en su posición y movimiento en el cuerpo de la válvula, no se adhieran con las partes en contacto; comprobándose después de efectuar las pruebas de niebla salina y vida útil.
- 5.4.1.4 Orificio o vena.

Las válvulas deben contar con un orificio o vena que permita el escape de la presión interior del extintor como prevención a una manipulación incorrecta, asegurando que la válvula permanezca sujeta al cuerpo del recipiente, cuando el escape suceda.

5.4.1.5 Seguro.

La válvula debe tener un pasador o seguro para evitar descargas accidentales, de un material tal, que garantice el buen funcionamiento de la misma.

El seguro debe sujetarse con un marchamo o precinto con la finalidad de garantizar que el extintor no ha sido operado. Fijándose sus extremos con un sello de plomo u otro material, el cual puede venir integrado o ser parte del seguro de tal modo, que no pueda ser usado sin romperlo.

5.4.1.6 Vida útil.

Las válvulas después de abrir y cerrar durante 50 ciclos completos, sometidos a la presión nominal del extintor y aplicando una carga de 50 kg, en las manijas, deben conservar sus características de funcionamiento, hermeticidad y sin que se presenten deformaciones en las manijas y los pernos.

5.4.1.7 Ensamble y desensamble de la válvula en el recipiente.

La conexión exterior de la válvula para la introducción de la brida del recipiente, debe cumplir con 50 ciclos de ensamble y desensamble, aplicando el torque recomendado por el fabricante, al término de los cuales el ensamble debe pasar la prueba hidrostática.

5.4.1.8 Tubo sifón.

El tubo sifón debe ser del tipo roscado o resistir la presión hidrostática, sin que presente fugas, se desprenda de la válvula o se deforme.

5.4.1.9 Acabado.

Todas las partes para accionar la válvula, deben estar libres de partes filosas, puntas cortantes o cualquier otro defecto que represente riesgo de lastimaduras al usuario.

5.4.2 Manómetro.

Son los manómetros para los extintores objeto de esta Norma.

5.5 Boca de llenado.

El diámetro interior mínimo de la boca de los recipientes para extintores, objeto de esta Norma, debe cumplir con lo establecido en la columna 4 de la tabla 1.

5.6 Manguera de descarga.

Los extintores con capacidad desde 4.5 Kg ó más de polvo químico seco, deben contar con una manguera de descarga para dirección de flujo, boquilla y conexiones con suficiente resistencia para soportar una presión hidrostática de 2 veces la presión nominal del extintor, durante 60 segundos sin presentar fugas.

5.7 Prueba de hermeticidad.

El extintor no debe presentar fugas cuando se pruebe a la presión nominal.

5.8 Presión de prueba.

El cuerpo del extintor debe soportar sin fugas una presión hidrostática de prueba de 2 veces la presión nominal, durante 60 segundos.

Nota: Las pruebas a que se refieren las especificaciones señaladas en los incisos 5.4.1.1 Válvula de descarga, 5.6 Manguera de descarga, 5.7 Prueba de hermeticidad y 5.8 Presión de prueba, deben efectuarse en el proceso de fabricación al 100% de unidades del producto por lo que los equipos con los que se llevan a cabo, deberán estar en condiciones óptimas.

5.9 Resistencia a la ruptura.

El extintor debe soportar por un minuto sin romperse a una presión de 4 veces la presión nominal.

5.10 Presurizado del recipiente.

El recipiente una vez cargado con el agente extinguidor, debe presurizarse con nitrógeno o con gas inerte seco a la presión nominal.

5.11 Acabado.

Los extintores objeto de esta norma deben presentar una superficie lisa y uniforme sin abolladuras, grietas ni rebabas.

5.12 Pintura.

5.12.1 Los recipientes de extintores construidos en lámina de latón, aluminio anodizado o de acero inoxidable, pueden presentar el color propio del metal.

5.12.2 A los recipientes de los extintores construidos con lámina negra:

5.12.2.1 Debe someterse a limpieza con ácidos, aplicarles tratamiento interior y exterior de fosfatizado y la pintura exterior debe ser anticorrosiva.

5.12.2.2 Para ambientes altamente corrosivos, previo acuerdo entre fabricante y comprador, aplicar las medidas de control que técnicamente se requieran.

5.13 Potencial mínimo de extinción.

Los extintores objeto de esta Norma, cargados a sus valores nominales de presión y de polvo químico seco normalizado, deben asegurar el potencial mínimo de extinción, comprobando que el polvo químico seco utilizado cumple con la Norma mediante un certificado de calidad, acompañado del último lote utilizado; expedido por el fabricante de polvo químico seco, siempre y cuando los extintores pasen todas las pruebas establecidas en esta Norma.

5.14 Temperatura.

No menos de 85% en la masa de la capacidad nominal de polvo químico seco, debe ser descargada cuando un extintor es sometido a las temperaturas de -5 y 49°C.

5.15 Compactación en la cámara.

Un extintor portátil debe ser capaz de descargar por lo menos un 80% en masa de la carga de polvo químico seco, después de haber sido recargado de polvo químico seco y sometido a 49°C.

5.16 Ciclos de temperatura.

Un extintor portátil podrá descargarse por lo menos en un 80% en masa de la capacidad nominal del polvo químico seco, cuando es sometido a ciclos alternados de temperatura de -5 y 49°C.

6. Muestreo

Cuando se requiera de un muestreo éste se efectuará como lo establezca la NMX-Z-12.

7. Métodos de prueba

Para verificar las especificaciones que se establecen en esta Norma se deben aplicar los métodos de prueba señalados en las Normas Oficiales Mexicanas.

8. Marcado

8.1 Cada extintor debe llevar grabados en forma clara e indeleble sobre el mismo o en una placa metálica adosada en forma permanente los datos siguientes:

- a) Marca registrada o símbolo del fabricante
- b) Presión nominal en MPa o kPa (kg/cm^2)
- c) Presión de prueba hidrostática en MPa o kPa (kg/cm^2)
- d) Mes y año de fabricación separados por una diagonal
- e) Nombre genérico del agente extinguidor para el cual está destinado el recipiente
- f) Modelo de acuerdo con la tabla 1

8.2 Terminado el extintor, debe llevar grabados en una placa metálica o calcomanía o impresión por malla, los datos siguientes:

- a) Marca del fabricante
- b) Clase de fuego al que está destinado.
- c) Instrucciones de operación en idioma español incluyendo nemotécnica adaptada de acuerdo con el modelo del extintor y distancia de uso (alcance mínimo horizontal), ver figura 1, debiendo quedar estos datos al frente del extintor, tomando como referencia la parte de vista a la carátula del manómetro.
- d) Instrucciones de mantenimiento incluyendo observaciones acerca de la temperatura de uso y almacenamiento.
- e) Número de autorización de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- f) Contenido neto del agente extinguidor en kilogramos.
- g) Leyenda "Hecho en México" o país de origen.
- h) Modelo según la tabla 1
- i) Presión nominal MPa o kPa (kg/cm^2)
- j) Potencial mínimo de extinción leyenda:
- k) En fuego clase "C" no utilizar en voltajes mayores a 1000 volts.

Nota 1: La información de los incisos b y c debe ser clara y ostensible de modo que los demás datos no le resten importancia.

Nota 2: Queda prohibido a los fabricantes, distribuidores, recargadores o cualquier otra persona que maneje extintores usar símbolos, frases o contraseñas que puedan causar confusión al usuario.

Nota 3: Los datos contenidos en el inciso 8.2 podrán ir contenidos en una o varias etiquetas.

8.3 Envase y embalaje.

Todo extintor terminado, junto con su soporte, debe transportarse y ser entregado en embalajes contruidos de tal manera, que ofrezcan seguridad al recipiente. Los extintores sobre ruedas deben protegerse con materiales y formas de sujeción que permitan facilidad de manejo.

9. Bibliografía

- 9.1 NOM-CH-53-1994 Instrumentos de medición - manómetros para extintores.
- 9.2 National Fire Cods "Recomended practices and manual" of the "National Fire Protection Association".
- 9.3 UI-299 (Under Writers Laboratories 299) Dry chemical fire extinguishers. 31 Oct. 1977.
- 9.4 Bis-5423 Specification for portable fire extinguishers.
- 9.5 NMX-Z-12-1987 Muestreo para la inspección por atributos.
- 9.6* NOM-S-5-1981 Seguridad- Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida- Especificaciones.
- 9.7* NOM-S-7-1981 Norma oficial de seguridad- extintores contra incendio, métodos de prueba de construcción y funcionamiento.
- 9.8* NOM-S-32-1986 Seguridad - extintores portátiles- métodos de prueba para determinar el potencial mínimo de extinción.

*NOTA: Esta Norma quedó sin vigencia a partir del 16 de octubre de 1993, con fundamento en lo establecido por el artículo Tercero, Transitorio de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1° de julio de 1992.

Apéndice.

- A.1 La autorización del uso de los extinguidores estará sujeta a las disposiciones reglamentarias correspondientes.
- A.2 El fabricante de válvulas de descarga para extintores a base de polvo químico seco debe proporcionar su producto con los datos siguientes:
 - Torque que recomienda usar en el ensamble.
 - Composición del material empleado, con la finalidad de que el ensamblador o el fabricante de extintores estén en posibilidad de prevenir la corrosión galvánica.
 - Especificar el procedimiento para hacer efectiva la garantía durante la vida media de 5 años, en el caso de defectos imputables al fabricante.
- A.3 Las empresas que se dediquen exclusivamente a la fabricación de válvulas para extintores a base de polvo químico seco, deben registrar su producto ante la Dirección General de Normas, a fin de obtener la autorización del uso de la contraseña oficial.

CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

La presente Norma Oficial Mexicana al momento de su elaboración no tiene concordancia con Normas Internacionales.

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

TRANSITORIO

UNICO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a los seis días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y cinco.

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION.
EL SECRETARIO DEL TRABAJO Y
PREVISION SOCIAL

JAVIER BONILLA GARCIA.

TABLA 1 CARACTERISTICAS						
MODELO	SUBTIPO	CAPACIDAD NOMINAL DE POLVO QUIMICO CON TOLERANCIA \pm 6% kg	DIAMETRO INTERIOR MINIMO DE LA BOCA DEL RECIPIENTE mm	ALCANCE m	LIMITES DEL TIEMPO DE DESCARGA segundos	LONGITUD MINIMA DE MANGUERA cm
1	I	0,75	19	1,50	8 a 10	
2	I	1,0	19	1,50	8 a 10	
3	I	1,2	19	1,50	8 a 10	
4	I	2,0	19	1,50	8 a 10	
5	I	2,3	19	1,50	8 a 10	
10	I	4,5	25	3,0	8 a 25	40
15	I	6,0	25	3,0	8 a 25	50
20	I	9,0	25	3,0	8 a 25	50
25	I	12,0	25	3,0	8 a 25	50
30	I	13,0	25	3,0	8 a 25	50
60	II	27,2	32	3,0	8 a 25	300
75	II	34,0	32	3,0	30 a 60	300
110	II	50,0	32	3,0	30 a 60	500
150	II	68,0	32	3,0	30 a 60	500
220	II	100,0	32	9,0	30 a 60	1500
330	II	150,0	32	9,0	30 a 60	1500
550	II	250	32	9,0	30 a 60	1500

FIGURA 1
TIPOS DE FUGA

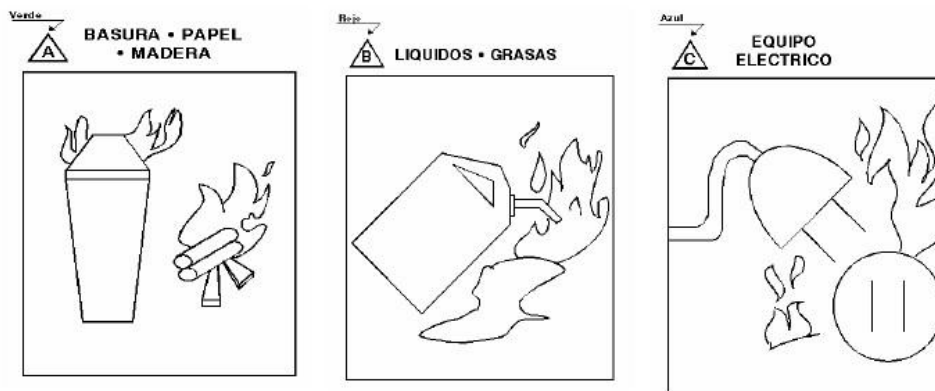
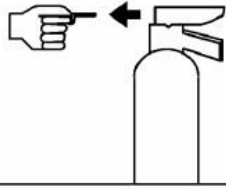
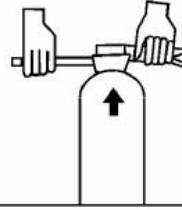


FIGURA 2
INSTRUCCIONES DE USO

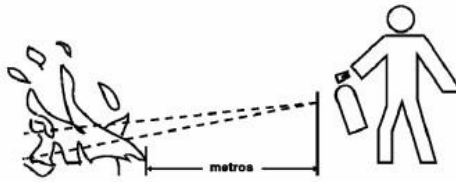
1 QUITA EL SEGURO



2 OPRIMA LAS MANIJAS



3 DIRIJA LA DESCARGA A LA BASE DEL FUEGO



NOM-104-STPS-2001, AGENTES EXTINGUIDORES - POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC A BASE DE FOSFATO MONO AMONICO.

CARLOS MARIA ABASCAL CARRANZA, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40, fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523, fracción I, 524 y 527 último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 3º, fracción XI, 38, fracción II, 40, fracción VII, 41, 43 a 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3º, 4º y 13 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; 3º, 5º y 22, fracciones III, VIII y XVII del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 11 de enero de 1996, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-104-STPS-1994, Seguridad - Extintores contra incendio de polvo químico seco tipo abc, a base de fosfato mono amonico y el 28 de septiembre de 1999 el Acuerdo de Modificación de la referida Norma;

Que esta Dependencia a mi cargo, con fundamento en el artículo Cuarto Transitorio, primer párrafo del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997, ha considerado necesario realizar diversas modificaciones a la referida Norma Oficial Mexicana, las cuales tienen como finalidad adecuarla a las disposiciones establecidas en el ordenamiento reglamentario mencionado;

Que con fecha 29 de agosto de 2000, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, y que el citado Comité lo consideró correcto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que con objeto de cumplir con lo dispuesto en los artículos 69-E y 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el Anteproyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, la que dictaminó favorablemente en relación al mismo;

Que con fecha 12 de enero de 2001, en cumplimiento del Acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, a efecto de que, dentro de los siguientes 60 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral;

Que habiendo recibido comentarios de veinticuatro promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, publicando esta Dependencia las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación el 19 de diciembre de 2001, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 47, fracción III, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

NOM-104-STPS-2001, AGENTES EXTINGUIDORES - POLVO QUIMICO SECO TIPO ABC A BASE DE FOSFATO MONO AMONICO.

Índice

1 Objetivo

2 Campo de aplicación

3 Referencias

4 Definiciones

5 Especificaciones

6 Muestreo

7 Método de prueba

8 Marcado, identificación y envase

9 Organismos de certificación

Apéndice A Manejo y almacenamiento de polvo químico seco tipo ABC

10 Vigilancia

11 Bibliografía

12 Concordancia con normas internacionales

1 Objetivo

Establecer las especificaciones con las que debe cumplir el polvo químico seco a base de fosfato mono amónico tipo ABC, para uso en equipos contra incendios como agente extinguidor de fuegos clases A, B y C, y sus correspondientes métodos de prueba.

2 Campo de aplicación

Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica a los fabricantes, importadores y comercializadores de polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amónico.

3 Referencias

Para la correcta interpretación de la presente Norma, deben consultarse las siguientes normas vigentes:

NOM-106-SCFI-2000 Características de diseño y condiciones de uso de la contraseña oficial.

NOM-002-STPS-2000 Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

NOM-Y-4-1981 Fertilizantes - Determinación de fósforo total. Método de fosfomolibdato de quinolina.

4 Definiciones

Para efectos de esta Norma se establecen las definiciones siguientes:

4.1 Densidad aparente: es la relación de la masa por unidad de volumen en condiciones específicas.

4.2 Densidad de empaçado: es la compactación que adquiere el polvo químico seco tipo ABC, después de haber sido sometido a condiciones de vibración durante su manejo, transporte y almacenamiento, expresada en masa por unidad de volumen.

4.3 Fuego clase A: es aquel que se presenta en material combustible sólido, generalmente de naturaleza orgánica, y que su combustión se realiza normalmente con formación de brasas.

4.4 Fuego clase B: es aquel que se presenta en líquidos y gases combustibles e inflamables.

4.5 Fuego clase C: es aquel que involucra aparatos y equipos eléctricos energizados.

4.6 Organismos de certificación: son las personas morales que tengan por objeto realizar funciones de certificación y que cuenten con la acreditación y aprobación para certificar el cumplimiento de la presente Norma, según lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

4.7 Polvo químico seco tipo ABC a base fosfato mono amónico; polvo químico seco tipo ABC: es la mezcla de productos químicos a base de fosfato mono amónico, que cumple con las especificaciones establecidas en la presente Norma.

5 Especificaciones

5.1 El polvo químico seco tipo ABC debe cumplir con las especificaciones físicas y químicas establecidas en la Tabla 1.

Tabla 1
Especificaciones físicas y químicas del polvo químico seco tipo ABC

Concepto	Especificaciones
Granulometría	De acuerdo a la Tabla 2.
Densidad aparente mínima	0.82 g/cm ³
Compactación y apelmazamiento	Según 7.3
Densidad de empaçado mínimo	1.10 g/cm ³
Característica higroscópica máxima expresada en porcentaje de aumento en masa	1.5 %
Contenido de humedad máxima	0.20 %
Rigidez dieléctrica mínima	5000 V
Contenido mínimo de fosfato mono amónico (NH ₄ H ₂ PO ₄) (expresado como pentóxido de fósforo (P ₂ O ₅))	45.75% (equivalente a 75% mono amónico).

5.2 Toxicidad. La mezcla de polvo químico seco tipo ABC y sus aditivos, debe ser de grado de riesgo a la salud cero o uno, según los criterios establecidos en la NOM-018-STPS-2000.

6 Muestreo

6.1 El representante del organismo de certificación debe tomar la muestra del producto terminado aleatoriamente, hasta completar 5 kg de producto.

6.2 Una vez que se complete el volumen mínimo de muestra, el representante del organismo de certificación debe homogenizar la muestra y dividirla en dos partes, una para el análisis y la otra para su resguardo, las cuales deben ser selladas e identificadas.

6.3 La muestra para análisis la debe enviar el interesado al laboratorio de pruebas aprobado y la otra la retiene para su resguardo.

7 Métodos de prueba

7.1 Granulometría.

7.1.1 Objetivo. Verificar que la distribución de tamaño de partícula cumpla con lo especificado en la Tabla 2.

7.1.2 Aparatos y equipo:

- vibrador de movimiento circular excéntrico de 285 ± 10 rpm, con un aditamento que produzca un golpeteo de 150 ± 10 veces por minuto;
- juego de cribas comerciales, con tapa y charola de fondo, de material no corrosible, con diámetro nominal de 203 mm (8 pulgadas) y aberturas nominales de 0.425, 0.150, 0.075 y 0.045 milímetros (mallas 40, 100, 200 y 325);
- cronómetro;
- balanza con exactitud de ± 0.1 g, o mejor;
- deseCADador que pueda mantener una humedad relativa de $65 \pm 5\%$ y una temperatura de 293 ± 2 K (20 ± 2 °C).

7.1.3 Procedimiento. Se colocan las cribas, una abajo de otra en el siguiente orden de arriba hacia abajo: aberturas nominales de 0.425, 0.150, 0.075 y 0.045 mm y finalmente la charola de fondo. Acondicionar la muestra de polvo químico seco tipo ABC durante 24 ± 1 h dentro del desecador.

Se toman y pesan 25 ± 0.1 g (P) de polvo químico seco tipo ABC previamente acondicionado y se vacían en la criba superior. Tapar y fijar el conjunto de cribas en el vibrador y hacerlo funcionar durante 300 ± 10 segundos; retirar el conjunto de cribas y la charola de fondo y determinar en la balanza la cantidad de polvo químico seco tipo ABC retenido en cada una de ellas.

7.1.4 Cálculos y resultados. Una vez determinado el polvo químico seco tipo ABC retenido en cada criba y en la charola de fondo, se expresa el resultado en porcentaje referido a la muestra, según la siguiente ecuación:

$$\% \text{ retenido} = (A / P) \times 100$$

donde:

A es la cantidad de polvo químico seco tipo ABC retenido en cada criba, en gramos.

7.1.5 Informe de la prueba. El tamaño medio de las partículas, en función del porcentaje de polvo químico seco tipo ABC en cada criba y en la charola, debe cumplir con lo establecido en la Tabla 2.

Tabla 2
Polvo químico seco tipo ABC retenido

CRIBA O CHAROLA	Polvo químico seco tipo ABC retenido (%)	
	MINIMO	MAXIMO
0.425	0	0
0.150	2	15
0.075	15	22
0.045	15	32
Charola de fondo	31	68

7.2 Determinación de la densidad aparente.

7.2.1 Objetivo. Verificar que una cantidad de polvo sin asentar cabe en un volumen determinado.

7.2.2 Aparatos y equipo:

- a) balanza con exactitud de ± 0.1 g, o mejor;
- b) recipiente cilíndrico de 100 cm^3 ;
- c) embudo;
- d) cuchara de material no corrosivo;
- e) cronómetro.

7.2.3 Procedimiento. Pesar el recipiente cilíndrico vacío y anotar el resultado; a continuación, acoplar el embudo al recipiente cilíndrico como se indica en la Figura 1; llenar el recipiente con polvo químico seco tipo ABC, dejándolo caer por las paredes del embudo y esperar 60 ± 5 segundos para que se asiente. Posteriormente, retirar el embudo cuidadosamente hacia arriba y después hacia un lado; se enrasa el polvo sobrante y se determina la masa de la muestra dentro del recipiente, pesando el recipiente con la muestra y restándole el peso del recipiente vacío. Se repite la operación 3 veces como mínimo y se obtiene el peso promedio de la muestra (M)

7.2.4 Cálculos y resultados. Se determina el valor de la densidad aparente por medio de la fórmula siguiente:

$$D = M / 100 \text{ cm}^3$$

donde:

D es la densidad aparente, en g/cm^3
M es el peso de la muestra, en g

El resultado debe cumplir con lo especificado en la Tabla 1.

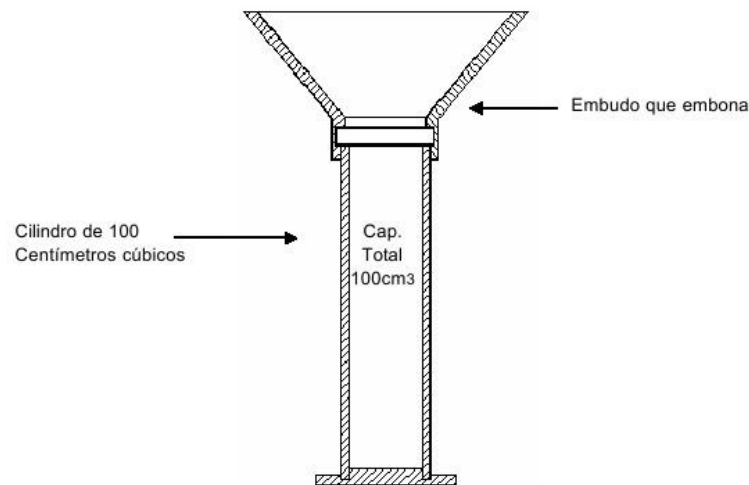


Figura 1

Determinación de la densidad aparente

7.3 Determinación de la compactación y apelmazamiento.

7.3.1 Objetivo. Verificar que la compactación del polvo químico seco tipo ABC no cause su apelmazamiento.

7.3.2 Aparatos y equipo:

- equipo de prueba, constituido por cilindro abierto, pistón cerrado y recipiente plano, de dimensiones y forma similares a las establecidas en la Figura 2;
- cronómetro;
- balanza con exactitud de ± 0.1 g, o mejor;
- masa de $15\ 000 \pm 20$ g;
- flexómetro.

7.3.3 Procedimiento. Se coloca el cilindro abierto del dispositivo de prueba en el recipiente de fondo plano y se llena con 170 ± 2 g de polvo químico seco. A continuación, se introduce el pistón en el cilindro hasta que éste asiente sobre el polvo químico seco tipo ABC. Se aplica la masa sobre el pistón durante 180 ± 10 segundos, con objeto de someter el polvo a compactación; después, se retiran la masa y el pistón y finalmente se retira cuidadosamente el cilindro verticalmente, según se muestra en la Figura 2.

7.3.4 Cálculos y resultados. El polvo químico seco tipo ABC no debe haberse adherido a las paredes del cilindro, ni formar una tableta compacta, ni se deben apreciar grumos. En caso de presentarse grumos, éstos deben desintegrarse al dejarse caer de una altura de 100 ± 2 mm.

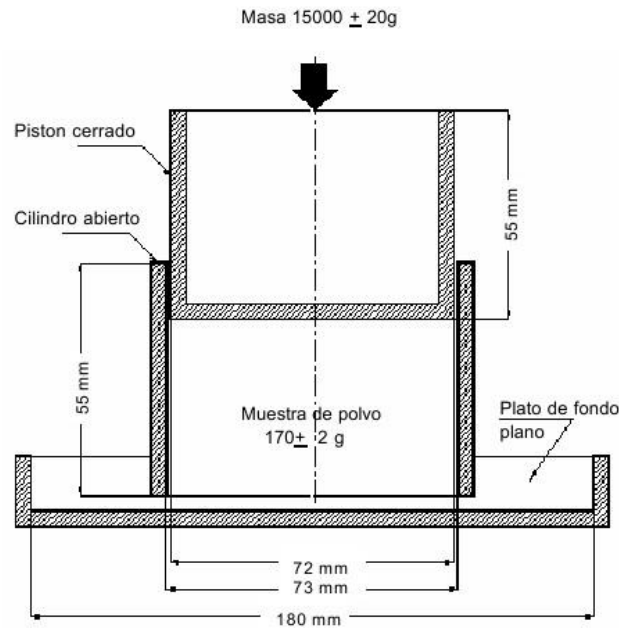


Figura 2
Prueba de compactación y apelmazamiento

7.4 Determinación de la densidad de empaçado.

7.4.1 Objetivo. Verificar que determinada cantidad de polvo químico seco tipo ABC, después de haber sido sometido a vibraciones, cabe en un volumen determinado.

7.4.2 Aparatos y equipo:

- a) probeta graduada de 250 cm³;
- b) tapón de hule;
- c) vibrador de movimiento ascendente - descendente;
- d) cronómetro;
- e) balanza con exactitud de ± 0.1 g, o mejor.

7.4.3 Procedimiento. Colocar 100 g de una muestra de polvo químico seco tipo ABC en la probeta; tapar la probeta con el tapón de hule y someterla a la acción del vibrador, de tal manera que la muestra sea sacudida de abajo hacia arriba durante 30 ± 1 min; posteriormente, tomar en tres ocasiones la lectura del volumen ocupado por la muestra y determinar el valor promedio.

7.4.4 Cálculos y resultados. Se determina el valor de la densidad de empaqueo por la fórmula siguiente:

$$\text{Densidad de empaqueo} = \frac{\text{Masa de la muestra (g)}}{\text{Volumen de la muestra (cm}^3\text{)}}$$

7.5 Determinación de la característica higroscópica.

7.5.1 Objetivo. Verificar que el polvo químico seco tipo ABC no absorba una humedad mayor a la especificada en la Tabla 1.

7.5.2 Aparatos y equipo:

- a) crisol de aluminio de 65 ± 1 mm de diámetro y 18 ± 1 mm de profundidad;
- b) balanza analítica con exactitud de ± 0.0001 g, o mejor;
- c) espátula o cucharón;
- d) reloj;
- e) desecador que pueda mantener una humedad relativa de 78 ± 5 % y una temperatura de 294 ± 3 K (21 ± 3 °C).

7.5.3 Procedimiento. Se pesa el crisol vacío y se llena con polvo químico seco tipo ABC hasta que la superficie quede enrasada. Se determina la masa del crisol con su contenido en gramos y se le resta el peso del crisol vacío (M₁), a continuación se coloca la muestra dentro del desecador durante 48 ± 2 horas a una humedad relativa de 78 ± 5% y una temperatura de 294 ± 3 K (21 ± 3 °C). Transcurrido este tiempo, se saca el crisol y antes de 30 segundos se determina el peso en gramos del crisol y la muestra, y se resta el peso del crisol vacío (M₂).

7.5.4 Cálculos y resultados. El resultado del aumento en masa se expresa en porcentaje referido a la muestra y se obtiene por la fórmula siguiente:

$$H = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100$$

7.6 Determinación del contenido de humedad.

7.6.1 Objetivo. Verificar que el contenido de humedad cumpla con lo especificado en la Tabla 1.

7.6.2 Aparatos y equipo:

- a) crisol de aluminio de 65 ± 1 mm de diámetro y 18 ± 1 mm de profundidad;

- b) desecador que contenga ácido sulfúrico (H₂SO₄) con un mínimo de pureza del 95% como medio desecante, capaz de mantener una humedad relativa menor al 50% y una temperatura de 294 ± 3 K (21 ± 3 °C);
- c) balanza analítica con exactitud de 0.001 g, o mejor;
- d) cronómetro;
- e) termómetro.

7.6.3 Procedimiento.

Se pesa el crisol de aluminio vacío y se coloca una muestra de 50 ± 1 g. Se determina la masa del crisol con su contenido en gramos y se le resta el peso del crisol vacío (M₁). A continuación, se introduce el crisol en el desecador durante 24 ± 1 horas a una humedad relativa menor al 50% y a una temperatura de 294 ± 3 K (21 ± 3 °C); posteriormente, se saca el crisol del desecador y se determina el peso en gramos del crisol y la muestra, y se resta el peso del crisol vacío (M₂).

7.6.4 Cálculos y resultados. El porcentaje de contenido de humedad (H) del polvo químico seco tipo ABC se calcula con la fórmula siguiente:

$$\% \text{ de aumento en masa} = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100$$

7.7 Determinación de la rigidez dieléctrica.

7.7.1 Objetivo. Verificar que el polvo químico seco tipo ABC no conduce la corriente eléctrica al someterse al potencial especificado.

7.7.2 Aparatos y equipo:

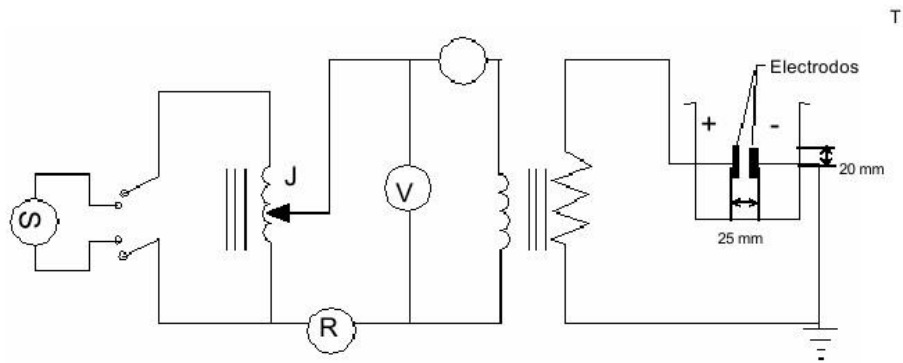
- a) transformador elevador de voltaje conectado a una fuente comercial de corriente;
- b) voltímetro;
- c) amperímetro;
- d) recipiente de porcelana para contener la muestra, provisto de 2 electrodos de latón en forma de discos de 25.4 ± 0.1 mm de diámetro, 3.2 ± 0.01 mm de espesor y sus bordes redondeados a radios de 2.5 mm aproximadamente. Deben estar rígidamente montados al recipiente con sus caras paralelas, de tal forma que permitan un fácil aseo, y el espacio entre los electrodos debe ser de 2.54 ± 0.01 mm;
- e) autotransformador para regular tensión;
- f) relevador de corriente.

7.7.3 Preparación de la muestra. Se limpia cuidadosamente el recipiente de prueba y los electrodos; se coloca la muestra de polvo químico seco tipo ABC hasta un nivel no menor de 20 mm sobre la superficie de los electrodos; se sacude el recipiente con la muestra durante 900 ± 30 s en el vibrador mencionado en el Apartado 7.4.2.

7.7.4 Procedimiento. Una vez conectado el transformador a la fuente y los instrumentos de medición al circuito como se indica en la Figura 3, se aplica un incremento uniforme de tensión partiendo de cero con una pendiente de 3 kV/s ± 20% hasta la ruptura del dieléctrico, que se manifiesta por una caída súbita de tensión que registra el voltímetro; simultáneamente, se observa un aumento de la intensidad de la corriente y se registra la lectura que indica el amperímetro insertado en el circuito primario del transformador.

7.7.5 Cálculos y resultados. Se realizan cinco determinaciones con diferentes muestras; el promedio aritmético de los registros de la lectura del voltímetro, será reportado como la rigidez dieléctrica del polvo químico seco tipo ABC.

A



T = Transformador elevador de voltaje
 J = Autotransformador controlador de voltaje
 A = Amperímetro
 V = Voltímetro
 R = Ohmetro

Figura 3
 Determinación de la rigidez dieléctrica

7.8 Contenido mínimo de fosfato mono amónico.

El método de prueba para determinar el contenido mínimo de fosfato mono amónico se debe aplicar según se establece en la NMX-Y-4-1981.

8 Marcado, identificación y envase

8.1 Marcado y etiquetado. Cada envase de polvo químico seco tipo ABC debe de llevar impresos en una etiqueta o impresión permanente y visible los datos siguientes:

- denominación del producto: polvo químico seco tipo ABC;
- nombre o marca comercial registrada, pudiendo aparecer el símbolo del fabricante;
- porcentaje de contenido de pentóxido de fósforo (P_2O_5). También se podrá especificar el porcentaje de contenido de fosfato mono amónico ($NH_4H_2PO_4$), como resultado de dividir el valor encontrado en el Apartado 7.8 entre 0.61;
- nombre, denominación o razón social del fabricante y domicilio completo del lugar donde se elabora el producto;
- identificación del lote de fabricación; color y tonalidad del producto; fechas de fabricación y de garantía, así como el número del certificado de conformidad de producto otorgado por el organismo de certificación;
- en la etiqueta principal o en etiqueta anexa, las instrucciones para el almacenamiento y manejo del polvo químico seco tipo ABC, de acuerdo con lo establecido en el Apéndice A.

8.2 Identificación. Los fabricantes, comercializados e importadores deben entregar con cada remesa de producto, una copia del certificado emitido por el organismo de certificación y un documento en que se asienten los siguientes datos:

- nombre, dirección y teléfono del fabricante, comercializador o importador, y número de factura en que se ampara la remesa;
- clave de la presente Norma Oficial Mexicana, incluyendo contraseña oficial;

- c) nombre genérico del producto: polvo químico seco tipo ABC;
- d) nombre o marca comercial del producto;
- e) porcentaje de contenido de fosfato mono amónico;
- f) identificación del lote de fabricación, color y tonalidad de acuerdo a lo establecido por el fabricante, fecha de fabricación y garantía del producto;
- g) total de producto que ampara la remesa, en kilogramos.

8.3 Envase. Los fabricantes, comercializadores e importadores deben envasar el polvo químico seco tipo ABC en recipientes de materiales que no reaccionen con el producto, ni alteren sus propiedades físicas y químicas, y que además sean impermeables y resistentes para soportar satisfactoriamente su manejo, de acuerdo a lo establecido en el Apéndice A.

9 Organismos de certificación

El organismo de certificación debe consignar en los certificados que emita al menos los siguientes datos:

- a) de la empresa evaluada:
 - 1) nombre, denominación o razón social;
 - 2) domicilio completo;
- b) del organismo de certificación:
 - 1) nombre, denominación o razón social;
 - 2) número de registro otorgado por la entidad de acreditación;
 - 3) número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social;
 - 4) clave de la norma certificada;
 - 5) conclusión de los resultados de la certificación;
 - 6) número consecutivo de cada certificado de cumplimiento que emita con relación a la presente norma;
 - 7) nombre y firma del representante legal;
 - 8) lugar y fecha de la firma;
 - 9) vigencia del certificado.

Apéndice A

Manejo y almacenamiento de polvo químico seco tipo ABC

A.1 Almacenamiento. El polvo químico seco tipo ABC debe almacenarse en su envase original cerrado, techado, fresco, seco y específico para su almacenamiento, que cuente con medidas que impidan el contacto directo con sustancias líquidas .

A.2 Estibado. No se deben estibar verticalmente más de 225 kg de producto.

A.3 Garantía. Los fabricantes de polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amónico, deben garantizarlo por al menos 1 año dentro de su empaque original, contado a partir de la fecha de venta, garantía que deben entregar por escrito, informando la forma y términos en que la misma debe hacerse efectiva, siempre y cuando su manejo y almacenamiento sea de acuerdo a lo establecido en este Apéndice.

10 Vigilancia

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

11 Bibliografía

a) Underwriters Laboratories 299, 31 Octubre 1977.

b) ANSI/A.S.T.N.D. 877 Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using Disc Electrodes.

c) NMX-B-231-1990, Industria siderúrgica - Cribas de laboratorio para clasificación de materiales granulares - Especificaciones.

d) NOM-S-32-1986, Seguridad - Extintores portátiles - Métodos de prueba para determinar el potencial mínimo de extinción.

12 Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los sesenta días naturales posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Durante los sesenta días señalados en el artículo anterior, los fabricantes, importadores o comercializadores cumplirán con la Norma Oficial Mexicana NOM-104-STPS-1994, Seguridad - Extintores contra incendio de polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato mono amónico, o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana y, en este último caso, las autoridades del trabajo proporcionarán a petición de los mismos, asesoría y orientación para instrumentar su cumplimiento, sin que se hagan acreedores a sanciones por el incumplimiento de la Norma en vigor.

México D. F., a los veintidós días del mes de enero de dos mil dos.

El Secretario del Trabajo y Previsión Social

Carlos María Abascal Carranza

SECRETARIA DE ECONOMIA

NORMA Oficial Mexicana NOM-157-SCFI-2005, Equipo de protección contra incendio-Extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de autotransporte particular, público y de carga en general-Especificaciones y métodos de prueba.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.

La Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 fracciones XIII y XXX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 39 fracción V, 40 fracciones I y XII, 46, 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 19 fracciones I y XV del Reglamento Interior de esta Secretaría, y

CONSIDERANDO

Que es responsabilidad del Gobierno Federal procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos que se comercialicen en territorio nacional contengan los requisitos necesarios con el fin de garantizar los aspectos de información comercial para lograr una efectiva protección del consumidor;

Que con fecha 20 de marzo de 2002 el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, aprobó la publicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-157-SCFI-2002, Equipo de protección contra incendio-Extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de autotransporte particular, público y de carga en general-Especificaciones y métodos de prueba, la cual se realizó en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 2005, con objeto de que los interesados presentaran sus comentarios;

Que durante el plazo de 60 días naturales contados a partir de la fecha de publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización estuvo a disposición del público en general para su consulta; y que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron comentarios sobre el contenido del citado proyecto de norma oficial mexicana, mismos que fueron analizados por el grupo de trabajo, realizándose las modificaciones conducentes al proyecto de NOM.

Que con fecha 1 de septiembre de 2005, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, aprobó por unanimidad la norma referida;

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las normas oficiales mexicanas se constituyen como el instrumento idóneo para la protección de los intereses del consumidor, se expide la siguiente:

Norma Oficial Mexicana NOM-157-SCFI-2005, Equipo de protección contra incendio-Extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de autotransporte particular, público y de carga en general-Especificaciones y métodos de prueba.

México, D.F., a 20 de septiembre de 2005.- El Director General de Normas, **Miguel Aguilar Romo**.- Rúbrica.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-157-SCFI-2005,
EQUIPO DE PROTECCION CONTRA INCENDIO-EXTINTORES
COMO DISPOSITIVO DE SEGURIDAD DE USO EN VEHICULOS DE AUTOTRANSPORTE
PARTICULAR, PUBLICO Y DE CARGA EN GENERAL- ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA**

PREFACIO

En la elaboración de la presente norma oficial mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

ASOCIACION DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION, A.C.
ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, A.C.
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION
CINGLAR, S.A. DE C.V.
EQUIPO CONTRA INCENDIO SENTRON, S.A. DE C.V.
INDUSTRIA NACIONAL DE AUTOPARTES, A.C.

MAP DE MEXICO, S.A. DE C.V.
NAAPSCO, S.A.
PERFECTO, S.A.
PROCURADURIA FEDERAL DEL CONSUMIDOR
SECRETARIA DE ECONOMIA
Dirección General de Normas
SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL
Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo

INDICE

0. Introducción
1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones
4. Especificaciones
5. Muestreo
6. Métodos de prueba
7. Información comercial
8. Empaque y embalaje
9. Evaluación de la conformidad
10. Vigilancia
11. Bibliografía
12. Concordancia con normas internacionales
 Apéndice Informativo

0. Introducción

La evolución de la industria automotriz en las últimas décadas, ha traído como consecuencia el desarrollo de los dispositivos de seguridad que permitan minimizar los riesgos a los que se encuentran sometidos los ocupantes de los vehículos automotores; ante una posibilidad de incendiarse se debe de considerar el extintor como un dispositivo de seguridad fundamental.

1. Objetivo y campo de aplicación

La presente norma oficial mexicana establece las especificaciones que deben cumplir los extintores que son utilizados en vehículos de autotransporte particular, público y de carga en general.

2. Referencias

La presente norma oficial mexicana se complementa con las siguientes normas oficiales mexicanas y normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan.

NOM-100-STPS-1994,	Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de enero de 1996
NOM-104-STPS-2001,	Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato monoamónico, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002.
NOM-045-SCFI-2000,	Instrumentos de medición-Manómetros para extintores, publicada el 23 de febrero del 2001.
NOM-106-SCFI-2000,	Que establece las características, requisitos y condiciones para uso de la contraseña oficial, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero del 2001.

NOM-002-STPS-2000,	Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo ² , publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de diciembre del 2000.
NOM-008-SCFI-1993,	Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 1993.
NMX-Z-012/2-1987,	Muestreo para inspección por atributos-Parte 2: Métodos de muestreo y gráficas, Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de octubre de 1987.
NMX-D-227-SCFI-2000,	Extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de transporte particular, público y de carga en general. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de septiembre del 2000.

3. Definiciones

Para los efectos de esta norma oficial mexicana, aplican las definiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas NOM-045-SCFI, NOM-100-STPS, NOM-104-STPS y Norma Mexicana NMX-D-227-SCFI-2000, vigentes, además de las que se indican a continuación:

3.1 Amplitud

Es el desplazamiento máximo del movimiento sinusoidal desde la posición de descanso a desde una posición media de desplazamiento del total de la mesa de vibración.

3.2 Conato de Incendio (Fuego incipiente)

Inicio de fuego confinado en un área no mayor de 4 m², que puede ser controlado con la utilización de extintores portátiles, agua simple, o por ahogamiento con sólidos.

3.3 Peso Bruto Vehicular (P.B.V.)

Suma del peso vehicular y el peso de la carga, en el caso de vehículos de carga; o suma del peso vehicular y el peso de los pasajeros, equipaje y paquetería en el caso de vehículos destinados al servicio de pasaje.

3.4 Resonancia

Es la magnificación máxima de la vibración que se está aplicando.

3.5 Soporte

Dispositivo diseñado para fijar el extintor al vehículo, de manera que se facilite el montaje y desmontaje de éste.

4. Especificaciones

4.1 Características

Los extintores objeto de esta norma oficial mexicana, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM-100-STPS, vigente de extintores subtipo I, además de las enunciadas a continuación.

4.2 Agente extinguidor

Los extintores objeto de esta norma oficial mexicana, deben ser del tipo A B C, de polvo químico seco exclusivamente y éste debe cumplir con las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-104-STPS, vigente.

4.3 Manómetro

Los manómetros de los extintores objeto de esta norma oficial mexicana deben cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM-045-SCFI, vigente.

4.4 Temperatura

Los extintores objeto de esta norma oficial mexicana deben estar fabricados para soportar cambios de temperatura ambiente para intervalos de -5°C a 49°C. Esto se verifica de acuerdo a lo indicado en el inciso 6.1.

4.5 Vibración

Los extintores objeto de esta norma oficial mexicana, acoplados a su soporte, deben ser capaces de resistir la vibración a la cual están expuestos los vehículos que circulan dentro del territorio nacional, sin desprenderse de su soporte ni perder su capacidad de operación. Esto se verifica de acuerdo a lo indicado en el inciso 6.2.

4.6 Soporte

Las partes y componentes de los soportes y de los extintores objeto de esta norma oficial mexicana, deben ser de materiales resistentes a la corrosión del medio ambiente natural y/o tener tratamientos mecánicos o termoquímicos apropiados para resistir la acción galvánica. Esto se verifica de acuerdo a lo indicado en el inciso 6.3, además debe ser capaz de soportar la prueba de vibración del inciso 6.2.

4.7 Impacto

Los extintores son recipientes a presión y en los vehículos automotores se encuentran expuestos a la eventualidad de golpes externos, por lo que deben soportar un impacto de $4,0 \text{ kg} \pm 20 \text{ g}$ de acuerdo al método de prueba 6.4 de esta norma.

4.8 Unidades

Las unidades de medida indicadas en los extintores terminados, objeto de esta norma oficial mexicana, deben estar de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI vigente pudiéndose expresar además entre paréntesis en otras unidades de medida conforme al uso y la costumbre.

4.9 Recargables

Los extintores por ser un equipo de seguridad y ser equipo que se encuentra en los vehículos de autotransporte, siempre deben estar en condiciones de operación por lo que estos equipos deben de cumplir con la característica de ser recargables y deben estar de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS, vigente.

5. Muestreo

Los extintores serán tomados al azar de una producción normal para cada método de prueba que se efectúe, se deberán utilizar extintores nuevos del modelo que se desee evaluar, la cantidad de extintores necesarios para realizar las pruebas se determina en cada una de ellas, considerándose satisfactoria o no la prueba de acuerdo a lo establecido en criterio de aceptación de resultados de cada método de prueba descrito en el capítulo 6 de esta norma.

6. Métodos de prueba

6.1 Cámara climática (Ciclos de temperatura)

6.1.1 Fundamento de esta prueba.

Evaluación del funcionamiento de estos equipos después de ser sometidos a ciclos de temperatura extrema. Los extintores sujetos a esta norma deben ser capaces de descargar por lo menos 80% de su capacidad nominal de polvo químico seco, después de que se someten a ciclos de temperatura a 268 K (-5°C) durante 24 h y a 322 K (49°C) durante 24 h.

6.1.2 Aparatos y Equipo

- a) Cámara climática capaz de contener los extintores y producir temperaturas sostenidas de 268 K (-5°C) durante 24 h y 322 K (49°C) durante 24 h, con desviaciones de la temperatura durante la prueba no mayores de $\pm 2^\circ\text{C}$.
- b) Reloj cronómetro.
- c) Báscula con resolución de 10 g o mayor.
- d) Guantes propios para resistir temperaturas aplicables de esta prueba.
- e) Dos extintores completos, cargados y con sus dispositivos de seguridad por cada modelo a evaluar, identificados como extintor A y extintor B.

6.1.3 Procedimiento

Se toman los valores de peso bruto (mi) de cada uno de los extintores a probar y se registran. Se introducen desde temperatura ambiente los extintores marcados como extintor A y extintor B en la cámara climática hasta que ésta alcanza la temperatura de prueba de 268 K (-5°C) permaneciendo a este valor durante un periodo inicial de 24 h. Al término de este periodo se retira de la cámara climática el extintor A, el extintor retirado debe ser disparado antes de que pasen 2 minutos a fin de evitar aumento de temperatura en dicha muestra, después de su descarga se toma su valor de peso final (mf) y se registra, el extintor B

permanece en la cámara climática y se eleva la temperatura de este equipo a 322 K (49°C) durante 24 h. el extintor B es retirado de la cámara climática y se procede a disparar, esto debe ser antes de que pasen 2 minutos a fin de evitar pérdida de temperatura en dicho extintor, después de su descarga se toma su valor de peso final (mf) y se registra.

A fin de que el operador no presente daños por manipular las muestras a temperatura elevada es obligatorio el uso de guantes propios para resistir temperaturas aplicables de estas pruebas.

6.1.4 Expresión de resultados

La operación del extintor expresada como porcentaje de la descarga, se obtiene al aplicar la siguiente fórmula:

$$D = \frac{m_i - m_f}{m_i - m_o} \times 100$$

donde:

D es la descarga del extintor expresado como porcentaje de la capacidad nominal del polvo químico seco.

m_i es la masa del extintor cargado a sus valores nominales de presión y capacidad de polvo químico seco.

m_f es la masa del extintor después de haber sido operado.

m_o es la masa del extintor completamente vacío.

6.1.5 Criterio de Aceptación

La prueba se considera satisfactoria cuando los extintores descargan el 80% mínimo de su carga de agente extinguidor contenida.

6.2 Prueba de Vibración

6.2.1 Fundamento de esta prueba.

Los extintores que se encuentran instalados en vehículos de auto transporte, al igual que sus soportes y/o abrazaderas deben tolerar la prueba de vibración sin:

Perder funcionalidad.

Causar algún riesgo o daño a personas.

Desajustar su tubo sifón.

Maltratar los puntos de sujeción del soporte con el extintor con el soporte tal que se impida su uso.

6.2.2 Aparatos y Equipo

- Mesa vibratoria con dispositivos de colocación de extintor con su soporte en tres ejes.
- Reloj cronómetro.
- Báscula con resolución de 10 gramos o mayor.
- Tamaño de muestra 2 extintores por modelo a evaluar.

6.2.3 Procedimiento

6.2.3.1 Montaje de extintores de prueba

El extintor seleccionado es montado en su propio soporte o en un dispositivo de montaje estándar y asegurado al dispositivo de prueba del aparato de prueba de vibración en posición vertical. Si el extintor se emplea para usos marítimos, el extintor será probado usando el soporte provisto con el extintor.

6.2.3.2 Orientación de prueba

El extintor de prueba será sujetado a una vibración con frecuencia fija de 40 Hz.

6.2.3.3 Prueba de resistencia a la vibración

El extintor a probar debe ser vibrado a 40 Hz de acuerdo a lo indicado en la tabla 1. La prueba debe ser mantenida por 2 h.

Tabla 1 Vibración del extintor		
Frecuencia fija de la Vibración (Hz)	Tabla de Desplazamiento mm (in)	Amplitud en mm (in)
40	(0,51 ± 0,05) 0,02 ± 0,002	(0,25 ± 0,03) 0,010 ± 0,001

6.2.4 Expresión de Resultados

Se registrarán datos de si el extintor se desprendió o no de su soporte de fijación.

6.2.5 Criterio de Aceptación

El deterioro físico de componentes que requieran reparación o reemplazo del extintor, sus componentes, soportes antes de que sean requeridos a servicios es inaceptable. La prueba se considera satisfactoria si el extintor no presenta desprendimiento de su soporte de fijación y no presenta fugas.

6.3 Prueba de Cámara Salina**6.3.1 Fundamento de esta prueba.**

Los extintores que se encuentran instalados en vehículos de autotransporte y que circulan por diferentes climas y condiciones ambientales es necesario probar (incluyendo su soporte de fijación al vehículo) que no sufren corrosión y tampoco desmerecen en su funcionamiento bajo condiciones extremas.

6.3.2 Aparatos y Equipo

- a) Cámara salina.
- b) Reloj cronómetro.
- c) Tamaño de muestra: 3 extintores.

6.3.3 Procedimiento

Los extintores seleccionados se colocarán en la cámara salina, este equipo debe estar preparado de acuerdo a las condiciones siguientes:

CARACTERISTICA	ESPECIFICACION	TOLERANCIA
Concentración de la solución (NaCl)	5 %	N/A
PH de la solución	6,5-7,2	N/A
Densidad de la solución	1,02 g/ml	N/A
Temperatura de exposición	35°C	+ 1,1°C /-1,7°C
Angulo de Inclinación	30°	± 1°

6.3.4 Expresión de Resultados

Los extintores sujetos a esta prueba no deben presentar corrosión ni deterioros superficiales.

Criterio de Aceptación

La prueba es aceptada cuando las partes soportan 72 h, sin presencia de corrosión blanca y soportan 200 h, de niebla salina sin presencia de corrosión roja.

6.4 Prueba de Impacto**6.4.1 Objetivo de esta prueba**

Los extintores son recipientes a presión y en vehículos de autotransporte se encuentran expuestos a la eventualidad de golpes externos por lo que es necesario que resistan impactos sin presentar riesgos para los ocupantes de los vehículos.

Los extintores deben resistir impactos desde diferentes ángulos y a diferentes alturas para demostrar que los materiales de que están hechos soportan éstos sin riesgo para los ocupantes del vehículo.

Estas pruebas se realizan en condiciones críticas incrementando las condiciones normales sometiendo a los extintores a condiciones climáticas extremas de 268 K (-5°C) durante 24 h y 322 K (49°C) durante 24 h.

6.4.2 Aparatos y Equipo

- a) Cámara climática capaz de contener los extintores y producir temperaturas sostenidas de 268 K (-5°C) durante 24 h y 322 K (49°C) durante 24 h.
- b) Reloj cronómetro.
- c) Regla para medir la altura del martillo con relación al extintor.

- d) Mesa de acero de 600 mm x 300 mm \pm 10 con espesor de 26,0 mm \pm 2 mm, provista de guías para el martillo de impacto el cual se libera en caída libre por medio de una trampa o trinquete mecánico que está ajustado a la altura que corresponda según el tamaño de extintor a probar, este equipo deberá tener protecciones para contener las partes de los extintores que se llegaran a desprender durante la prueba.
- e) Martillo cilíndrico de acero, pulido de caras planas, sin aristas y filos, de 75,0 mm \pm 0,5 mm de diámetro ajustándose a una masa de 4,0 kg \pm 20 g.
- f) Cuñas o taquetes para impedir que se desplace el extintor durante la prueba.
- g) Tamaño de muestra: 6 extintores por modelo a evaluar.

6.4.3 Procedimiento

Desarrollo de la prueba a 268 K (-5°C)

Se introducen desde temperatura ambiente, juegos de extintores (tres c/u) marcados como extintor A, extintor B y extintor C en la cámara climática hasta que ésta alcanza la temperatura de prueba de 268 K (-5°C) permaneciendo a este valor durante un periodo inicial de 24 h. Al término de este periodo se retira de la cámara climática el primer extintor marcado como extintor A, el extintor B y extintor C permanecen en la cámara climática.

Concluido el periodo de tiempo de permanencia (24 h) en la cámara climática 268 K (-5°C), se toma el extintor A y se coloca en la mesa justo en medio de las guías del martillo de impacto, con su parte cilíndrica paralela a la mesa, dirigiendo el impacto hacia la válvula de descarga.

Se toma el extintor B (de la cámara climática) y se coloca en la mesa, justo en medio de las guías del martillo de impacto, con su parte cilíndrica paralela a la mesa, dirigiendo el impacto aproximadamente a la mitad del cuerpo o tanque (parte cilíndrica).

Se toma el extintor C (de la cámara climática) y se coloca en forma vertical justo en medio de las guías del martillo de impacto, presentando el dispositivo de descarga o válvula para recibir el impacto del martillo en esta zona.

El primer juego de extintores retirado debe ser probado antes de que pasen 2 min a fin de evitar aumento de temperatura en dicha muestra, después de su prueba se registran las observaciones presentadas por efecto de la prueba.

Desarrollo de la prueba a 322 K (49°C)

El segundo juego de tres extintores permanecen dentro de la cámara climática donde se eleva la temperatura de este equipo a 322 K (49°C).

Después de haber permanecido por un periodo de tiempo de 24 h a 322 K (49°C), el segundo juego de tres extintores marcados como extintor A, extintor B y extintor C, es retirado de la cámara climática y se procede a ser evaluado, esto debe ser antes de que pasen 2 min a fin de evitar pérdida de temperatura en dicho extintor, después de su prueba se registran las observaciones presentadas por efecto de la prueba.

Se toma el extintor A y se coloca en la mesa justo en medio de las guías del martillo de impacto, con su parte cilíndrica paralela a la mesa, dirigiendo el impacto hacia la válvula de descarga.

Se toma el extintor B (de la cámara climática) y se coloca en la mesa justo en medio de las guías del martillo de impacto, con su parte cilíndrica paralela a la mesa, dirigiendo el impacto aproximadamente a la mitad del cuerpo o tanque (parte cilíndrica).

Se toma el extintor C (de la cámara climática) y se coloca en forma vertical justo en medio de las guías del martillo de impacto, presentando el dispositivo de descarga o válvula para recibir el impacto del martillo en esta zona.

A fin de que el operador no presente daños por manipular las muestras a temperatura elevada es obligatorio el uso de guantes propios para resistir temperaturas aplicables de estas pruebas.

Definición de la altura para la caída libre del martillo.

La altura del martillo hasta el extintor será el resultado de dividir el peso bruto (M) del extintor entre 20 m, no siendo inferior a 150 mm en ningún caso. El valor se obtiene con el siguiente planteamiento:

$$H = \frac{M}{20}$$

donde:

H es la altura donde el martillo caerá de forma libre hasta el punto de impacto con el extintor.

M es la masa bruta del extintor expresado en kilogramos, cargado y con todos sus dispositivos de operación y seguridad colocados.

El martillo cilíndrico es sostenido a la altura que se requiera en cada prueba por un soporte o cuña percutor que asegure el mismo hasta el momento que mecánicamente se retira, permitiendo en ese momento la caída libre del martillo hasta el punto del impacto contra el extintor, esta guía no ejercerá esfuerzo alguno y no estará sujetando ni apretando al martillo y no deberá interferir en el descenso asegurando una caída libre vertical hacia el extintor que está colocado en la placa horizontal de la mesa, todo el conjunto estará firmemente ensamblado.

En todos los casos las pruebas se realizan dentro de los dos minutos posteriores a su retiro de la cámara climática.

La secuencia de ejecución de las pruebas siempre será dando inicio con la temperatura baja (268 K (-5°C)), y para terminar con las de temperatura alta (322 K (49°C)).

6.4.4 Expresión de Resultados

Se registrarán datos como altura del martillo, temperatura del extintor, tiempo transcurrido del retiro del extintor al momento de la prueba y observaciones sobre el extintor después del impacto.

6.4.5 Criterio de aceptación

La prueba se considera satisfactoria si los extintores en ningún caso presentan explosiones; los extintores pueden presentar la pérdida de funcionamiento debido a los daños ocasionados por el método de prueba.

7. Información comercial

7.1 Marcado

Cada extintor en su recipiente debe llevar grabados o estampados sobre sí mismo en forma permanente los siguientes datos:

- a) Marca registrada o símbolo del fabricante.
- b) Presión nominal en MPa o kPa (kgf/cm^2).
- c) Presión de prueba hidrostática en MPa o kPa (kgf/cm^2).
- d) Mes y año de fabricación separados por un espacio, diagonal o guión.
- e) Modelo o modelos para los que se puede utilizar el mismo recipiente separados por un espacio, diagonal o guión. Los modelos serán los establecidos en la tabla 1 de la norma NOM-100 STPS vigente.

7.2 Etiquetado

Terminado el extintor, debe llevar impreso en idioma español, sobre el mismo o en una etiqueta los siguientes datos:

- a) Nomenclatura de funcionamiento en idioma español (ver figura 1) acorde con el modelo del extintor indicando la distancia de uso (alcance mínimo horizontal) y pictografía de la clase de fuego para el uso que es apto el extintor (A, B, C, ver figura 2) así como sus limitaciones de uso. (En fuego clase "C" No utilizar en tensiones mayores a 1 000 volts).
- b) Nombre, denominación o razón social del fabricante.
- c) Contraseña oficial de acuerdo con la NOM-106-SCFI vigente (ver capítulo 2. Referencias) y, en su caso, del organismo de certificación acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, incluyendo clave de la NOM que cumple el extintor y número de certificación de cumplimiento, en su caso.
- d) Fecha de la carga original, al menos indicando mes y año.
- e) Nombre genérico del agente extinguidor para el cual está destinado el recipiente.

- f) Modelo del extintor y contenido neto del agente extinguidor en kg.
- g) Intervalo de temperatura en la que opera el extintor, así como sus limitaciones de uso a esas temperaturas.
- h) Leyenda "Hecho en México" o país de origen.
- i) Garantías de fábrica y sus limitaciones.
- j) Instrucciones para el mantenimiento del equipo, especificaciones de operación, incluyendo el gas impulsor.
- k) Precauciones de "No perforar el cilindro" y "No exponer el extintor al fuego directo".

Nota.- Queda prohibido a los fabricantes, distribuidores, recargadores o cualquier otra persona que maneje extintores, el usar símbolos, frases o contraseñas que puedan causar confusión al usuario.

8. Empaque y embalaje

El empaque o embalaje, del extintor terminado junto con su soporte (en caso de incluirlo), puede ser establecido de común acuerdo entre productor y comprador, considerando que éstos deben ofrecer seguridad al recipiente durante su transporte y entrega.

9. Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad de esta norma oficial mexicana, una vez que sea publicado como norma definitiva, se llevará a cabo por personas acreditadas y aprobadas conforme a las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

10. Vigilancia

La vigilancia del cumplimiento de esta norma oficial mexicana, una vez que sea publicado como norma definitiva, estará a cargo de la Secretaría de Economía y de la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus respectivas atribuciones.

11. Bibliografía

NOM-067-STC-2/SCFI-1999, "Transporte terrestre-Servicio de autotransporte económico y mixto-Midibus- Características y especificaciones técnicas y de seguridad", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de noviembre de 1999.

Acuerdo que establece la Incorporación Obligatoria de Dispositivos de Seguridad para Vehículos de Autotransporte, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1982.

UL-299-1997 Dry Chemical Fire Extinguishers

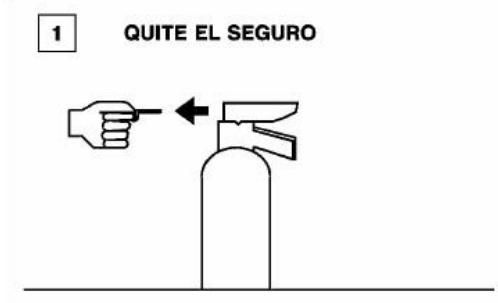
EN 3-5:1996 Límite de la temperatura de funcionamiento.

UL-299 Prueba de resistencia a la luz ultravioleta

Método B de la norma ASTM-3359-83 (Adherencia en pinturas)

12. Concordancia con normas internacionales

La presente norma oficial mexicana no concuerda con ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.



2 OPRIMA LAS MANIJAS

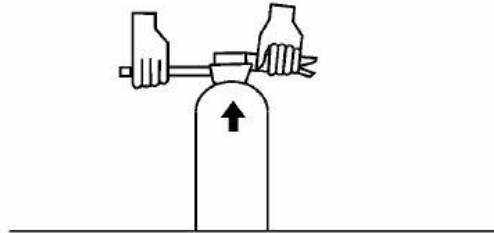


Figura 1.- Instrucciones de uso (Nemotecnia)

3 DIRIJA LA DESCARGA A LA BASE DEL FUEGO

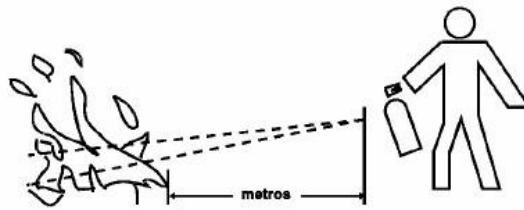


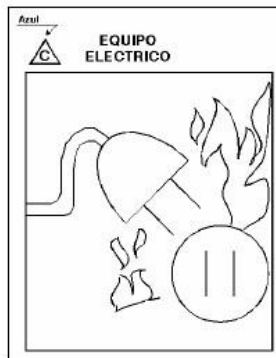
Figura 2.- Tipo de fuego (Pictografía)



cuadrado



círculo



APENDICE INFORMATIVO "A"

A.1 Selección

El tamaño del extintor que se recomienda para cada vehículo, debe ser seleccionado conforme a la capacidad del vehículo a fin de que dicho extintor garantice las características de seguridad que debe brindar durante su operación (ver figuras 3 a, 3 b y 3 c).

A.2 Ubicación del soporte en el vehículo

Se recomienda que el dispositivo de fijación de los extintores para los vehículos, en donde se requiera de forma independiente al chasis, sea instalado firmemente en el vehículo y de fácil acceso, en un lugar donde no obstruya el movimiento de los usuarios y la operación del conductor y éste debe estar diseñado de tal forma que facilite el montaje y desmontaje del extintor.

Figura 3 a.- Capacidad y cantidad de extintores por vehículo









TIPO DE VEHICULO	MODELO DGN	CAPACIDAD (Kg)	No. EXTINTORES
 AUTOMOVIL HASTA 5 PLAZAS	 MOD. 1 ó 2	0.75 (COMPACTO) (MEDIANO Y GRANDE)	1
 VANETTE HASTA 9 PLAZAS	 MOD. 2	1	1
 CAMION COMERCIAL HASTA 2000 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 2	1	1
 CAMION LIGERO HASTA 5000 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 2	1	1

Figura 3 b.- Capacidad de extintores por vehículo


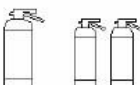



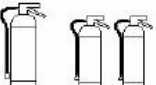










TIPO DE VEHICULO	MODELO DGN	CAPACIDAD (Kg)	No. EXTINTORES
 CAMION MEDIANO HASTA 15,500 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 4 ó 2	2 ó 1	1 ó 2
 CAMION PESADO HASTA 23,500 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 4 ó 2	2 ó 1	1 ó 2
 TRACTOCAMION CABINA SOBRE MOTOR HASTA 77,500 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 10 ó 4	4,5 ó 2	1 ó 2
 TRACTOCAMION CONVENCIONAL HASTA 77,500 Kg. DE P.B.V.	 MOD. 10 ó 4	4,5 ó 2	1 ó 2

Figura 3 c.- Capacidad y cantidad de extintores por vehículo

TIPO DE VEHICULO	MODELO DGN	CAPACIDAD (Kg)	No. EXTINTORES
 MINIBUS HASTA 12 PLAZAS	 MOD. 2	1	1
 MINIBUS HASTA 25 PLAZAS	 MOD. 4	2	1
 AUTOBUS CONVENCIONAL HASTA 35 PLAZAS	 MOD. 4 ó 2	2 ó 1	1 ó 2
 AUTOBUS INTEGRAL MAS DE 35 PLAZAS	 MOD. 4 ó 2	2 ó 1	1 ó 2

Nota.- Los modelos de los extintores que aparecen en las tablas 3 a, 3 b y 3 c, corresponden a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-100-STPS (ver capítulo 2. Referencias).

TRANSITORIO

UNICO.- La presente norma oficial mexicana entrará en vigor una vez que la Secretaría de Economía, a través de la Dirección General de Normas, publique el aviso de que existe la infraestructura para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de la misma.

México, D.F., a 20 de septiembre de 2005.- El Director General de Normas, **Miguel Aguilar Romo.-**
 Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SCFI-2000, Instrumentos de medición-Manómetros para extintores.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-045-SCFI-20000, INSTRUMENTOS DE MEDICION-MANOMETROS PARA EXTINTORES.

La Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 fracciones XIII y XXX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; quinto transitorio del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, de la Ley Federal de Radio y Televisión, de la Ley General que establece las bases de Coordinación del Sistema Nacional de Seguridad Pública, de la Ley de la Policía Federal Preventiva y de la Ley de Pesca; 1o., 38 fracción II, 39 fracción V, 40 fracción IV y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 23 fracciones I y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, y

CONSIDERANDO

Que es responsabilidad del Gobierno Federal procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los instrumentos de medición que se comercialicen en el territorio nacional sean seguros y exactos, con el propósito de que presten un servicio adecuado conforme a sus cualidades metrológicas, y aseguren la exactitud de las mediciones que se realicen en las transacciones comerciales;

Que con fecha 26 de julio de 1994 el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, aprobó el anteproyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-045-SCFI-1994, Instrumentos de medición-Manómetros para extintores, para ser publicado para consulta pública en el **Diario Oficial de la Federación**, lo cual tuvo lugar el día 27 de octubre de 1994;

Que durante el plazo de 90 días naturales, contados a partir de la mencionada publicación, el estudio costo-beneficio, a que se refería el entonces vigente artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estuvo a disposición del público para su consulta;

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, realizándose las modificaciones procedentes;

Que con fecha 24 de noviembre del año 2000, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, aprobó el proyecto de norma oficial mexicana y que en tal virtud el Presidente de dicho Comité Consultivo ordenó su publicación en el **Diario Oficial de la Federación** como norma definitiva;

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las normas oficiales mexicanas se constituyen como el instrumento idóneo para la prosecución de estos objetivos, se expide la siguiente NOM-045-SCFI-2000, Instrumentos de medición-Manómetros para extintores.

México, D.F., a 23 de enero de 2001.- La Directora General de Normas, **Carmen Quintanilla Madero**.-
Rúbrica.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-045-SCFI-20000, INSTRUMENTOS DE MEDICION-MANOMETROS PARA EXTINTORES

INDICE

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones
4. Clasificación
5. Especificaciones
6. Muestreo
7. Métodos de prueba
8. Marcado
9. Embalaje
10. Evaluación de la conformidad
11. Vigilancia
12. Bibliografía
13. Concordancia con normas internacionales

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ADARI, S.A. DE C.V.
 - DRESLAN, S.A. DE C.V.
 - ELECTRONICA BRK DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 - KENCHER INSTRUMENTACION, S.A. DE C.V.
 - PROCURADURIA FEDERAL DEL CONSUMIDOR
 - SECRETARIA DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL
- Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones que deben cumplir los manómetros para extintores y los métodos de prueba para verificar sus especificaciones.

2. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma Oficial Mexicana se deben aplicar las siguientes normas oficiales mexicanas y normas mexicanas o las que las sustituyan:

NOM-008-SCFI-1993 Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 14 de octubre de 1993.

NMX-Z-012/2-1987 Muestreo para la inspección por atributos-Parte 2: Métodos de muestreo y gráficas. Declaratoria de vigencia publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 28 de octubre de 1987.

3. Definiciones

Para los efectos de esta Norma se establecen las siguientes definiciones:

3.1 Exactitud de medición.

Es el error máximo tolerado que corresponde a la máxima diferencia permitida entre el valor verdadero y el valor indicado.

3.2 Intervalo de presión.

Es el valor de la presión, de cero manométrico hasta el valor máximo, indicado sobre la carátula del manómetro.

3.3 Manómetro para extintor.

Instrumento que se usa para indicar la presión en el interior del cuerpo del extintor.

3.4 Presión de trabajo (Pt).

Es el intervalo de presiones marcado en la carátula del manómetro como zona verde (intervalo entre P_{tmin} y P_{tmax}).

3.5 Presión nominal (Pn)

Es el valor medio de la presión de trabajo.

3.6 Presión máxima (Pmáx).

Es la presión máxima que debe soportar el instrumento sin sufrir alteraciones en su funcionamiento.

4. Clasificación

Los manómetros para extintores que cubre esta Norma, se clasifican por el tipo de agente extintor y un solo grado de calidad designándose como manómetro para extintor y por su fabricación en tipo membrana y tipo tubo Bourdón.

5. Especificaciones

5.1. Unidades

Las unidades de medida utilizadas deben corresponder a las establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI (ver apéndice 2 referencias) utilizando el MPa (Megapascal) o el kPa (kilopascal).

5.2. Carátula.

5.2.1. La carátula del instrumento debe ser de color rojo (como mínimo número 200 del estándar pantone) y tener un sector verde (como mínimo número 355 del estándar pantone) que indique la zona de operación del extintor y debe llevar la palabra "RECARGA" que tiene como límite la división inferior de la zona de operación; a partir del límite superior de la zona mencionada, debe aparecer la palabra "SOBRECARGA". Las leyendas, números y marcas deben ser de color blanco, así como tener protección contra la decoloración causada por el medio ambiente, la cual debe ser barniz contra los rayos ultravioleta o similar.

5.2.2. Tipo de agente extintor.

El manómetro debe indicar las siglas del tipo del agente extintor, de acuerdo a lo indicado en la tabla del inciso 5.14.

5.2.3. Líneas de indicación.

El espesor de las líneas que indican los límites de la zona de operación y la indicación del valor de la presión nominal debe ser como mínimo de 0,6 mm y como máximo 1 mm, esto se verifica de acuerdo a lo indicado en el inciso 7.2.

5.2.4. Marca de cero

La marca del cero no debe exceder de 2,5 mm en su máxima dimensión, lo cual se verifica de acuerdo a lo indicado en el inciso 7.2.

5.2.5. Aguja.

Para los manómetros tipo Bourdón ésta debe terminar en punta o truncada y el ancho de la punta no debe ser mayor de 0,5 mm. La distancia mínima del centro del manómetro a la punta de la aguja debe ser de 9,53 mm, lo cual se verifica de acuerdo a lo indicado en el inciso 7.2.

5.2.6. Visibilidad.

En condiciones normales de lectura, el manómetro debe proporcionar visibilidad del estado de operatividad del extintor, a una distancia mínima de 1,5 m, lo cual se verifica visualmente.

5.3. Presión máxima.

El valor de la presión máxima debe ser por lo menos de 1,5 veces mayor que la presión nominal, lo cual se verifica visualmente.

5.4. Presión de trabajo (zona verde).

Esta debe corresponder al intervalo de presiones dentro de $\pm 10\%$ del valor de la presión nominal, lo cual se verifica visualmente.

5.5. Hermeticidad.

El manómetro debe ser hermético de tal manera que impida la entrada de agua a su interior. Esto se verifica de acuerdo a lo indicado en el inciso 7.4.

5.6. Fatiga.

El manómetro debe soportar 1 000 ciclos de trabajo continuo, proporcionados por una fuente de presión pulsante, que varíe la presión de 0 a 120% de la presión nominal a una frecuencia de seis ciclos por minuto, cuando se someta a la prueba indicada en 7.5. Después de esta prueba, el manómetro debe cumplir con lo indicado en 5.9.

5.7. Resistencia a la ruptura.

Los manómetros deben soportar una presión de ruptura de cuatro veces la presión nominal, sin que ninguna de sus partes sea proyectada. Esto se verifica de acuerdo a lo indicado en el inciso 7.6.

5.8. Fuga.

El manómetro sin ensamblar su frente, no debe presentar fugas en su interior, cuando se aplique 1,5 veces la presión nominal. Esto se verifica de acuerdo a lo indicado en el inciso 7.7.

5.9. Exactitud.

5.9.1. Presión nominal y de trabajo.

El error máximo de la presión nominal y de los límites de presión de trabajo debe ser $\pm 4\%$ de la presión nominal o de trabajo.

5.9.2. Presión cero.

En ausencia de presión, la aguja del manómetro no debe exceder + 12% de la presión nominal.

5.9.3. El error máximo de la presión máxima no debe exceder de $\pm 15\%$ de la presión nominal, lo cual se verifica de acuerdo a lo indicado en el inciso 7.8.

5.10. Materiales.

Las partes y componentes del manómetro deben ser de materiales resistentes a la corrosión del medio ambiente natural y agentes químicos a utilizar en el extintor y/o tener tratamientos mecánicos o termoquímicos apropiados para prevenir la acción galvánica.

5.11. Conexión.

Estas deben ser tipo cónica NPT de 3,175 mm de diámetro mayor con 27 hilos por cada 25,4 mm o M10X1X12,5 mm.

5.12. Resistencia a cambios de temperatura.

Los manómetros deben ser resistentes a cambios de temperatura para un intervalo de 233 K a 323 K (-40°C a +50°C), lo cual se verifica de acuerdo a lo indicado en el inciso 7.11. Asimismo deben cumplir con lo establecido en el inciso 5.9.

5.13. Resistencia a la corrosión.

Los manómetros deben cumplir con lo indicado en 7.10

5.14. Siglas de los agentes extintores.

Deben ser de acuerdo a lo siguiente:

NOMBRE DEL AGENTE EXTINTOR	SIGLAS
Polvo Químico Seco	PQS
Halón 1211	HALON
Agua Ligera	AFFF
Agua a presión	AP

Si un manómetro puede ser utilizado indistintamente para extintores a base de PQS, Halón o Agua ligera, debe mencionarse en el marcado especificado en esta Norma.

5.15. Resistencia a la sobrepresión.

Los manómetros deben soportar una sobrepresión de 10% de la presión máxima, durante 3 h, al término de esta prueba el manómetro debe cumplir con lo indicado en 5.9.

6. Muestreo

Cuando se requiera de un muestreo, éste se debe efectuar de común acuerdo entre fabricante y comprador, recomendándose el uso de la Norma Mexicana NMX-Z-012/2 (ver 2 referencias).

Para efectos oficiales, el muestreo debe estar sujeto a las disposiciones legales que expida la autoridad competente que efectúe la inspección.

7. Métodos de prueba

7.1. Verificación visual y/o manual.

Esta verificación debe llevarse a cabo para las especificaciones indicadas en los incisos 5.1; 5.2.1; 5.2.2; 5.2.6; 5.3; 5.4, y 5.10.

7.1.1. Expresión de resultados.

Los resultados se deben expresar para cada inciso como sigue:

- * 5.1. Se anota la unidad de medida que ostente el instrumento.
- * 5.2.1. Se indica el color de la carátula, el color de la zona de operación, la leyenda, números y marcas y si aparecen las palabras "RECARGA" y "SOBRECARGA".
- * 5.2.2. Se expresa el tipo de agente extintor.
- * 5.2.6. Se indica si el instrumento es visible o no.
- * 5.3. Se anota el valor de la presión máxima.
- * 5.4. Se expresa si corresponde la presión de trabajo a $\pm 10\%$ de la presión nominal.
- * 5.10. Se indica si el instrumento es resistente a la corrosión del medio ambiente.

7.2. Verificación dimensional.
Esta verificación debe llevarse a cabo para las especificaciones indicadas en los incisos 5.2.3; 5.2.4 y 5.2.5.

7.2.1. Aparatos y equipo.
- Una lente 10 X con retícula (cuenta hilos).
Procedimiento.
Haciendo uso de la lente, se verifica el espesor de las líneas de indicación y el espesor de la aguja.

7.2.3. Expresión de resultados.
Los resultados se deben expresar con aproximación de 0,1 mm.

7.3. Presión máxima.

7.3.1. Equipo de prueba.
- Reloj.
- Manómetro patrón con exactitud de $\pm 0,5\%$ en cualquier punto del intervalo.
Los instrumentos de medición antes mencionados deben contar con dictámenes de calibración vigentes, expedidos por laboratorios de calibración acreditados y aprobados.

7.3.2. Procedimiento.
Montar a una misma línea de presión el manómetro patrón y el manómetro a probar e incrementar la presión hasta que el manómetro patrón indique la presión máxima del manómetro bajo prueba; esta presión se debe mantener durante 3 horas continuas y proceder conforme a 7.8.

7.3.3. Resultados.
Los manómetros bajo prueba deben soportar la presión máxima sin sufrir desajustes en su exactitud y cumplir con lo indicado en 5.4, 5.9.1 y 5.9.2

7.4. Hermeticidad.

7.4.1. Equipo de prueba.
- Tina con agua de 40 cm de profundidad como mínimo.
- Reloj.
El instrumento de medición antes mencionado debe contar con dictamen de calibración vigente, expedido por un laboratorio de calibración acreditado y aprobado.

7.4.2. Procedimiento.
Colocar el manómetro a probar en el fondo de la tina con agua, asegurando que la profundidad con respecto a la superficie del agua sea como mínimo de 30 cm; mantenerlo en esta condición por un periodo de 2 horas, la temperatura del agua y de los manómetros debe ser la misma para evitar condensación.

7.4.3. Resultados.
A temperatura ambiente no debe existir ninguna señal de humedad en el interior del manómetro.

7.5 Fatiga.

7.5.1. Equipo de prueba.
- Fuente de presión regulable.
- Contador de impulsos.
- Reloj.
- Manómetro patrón con exactitud de $\pm 0,5\%$ en cualquier punto de su intervalo.
Los instrumentos de medición antes mencionados deben contar con dictámenes de calibración vigentes, expedidos por laboratorios de calibración acreditados y aprobados.

7.5.2. Procedimiento.
Montar el manómetro a probar y el manómetro patrón a la fuente de presión pulsante, ajustar el dispositivo suministrador de impulso de manera que la presión varíe de 0 a 120% de la presión nominal, a una frecuencia de seis ciclos por minuto. Cuando el contador de impulsos llegue a 1 000 ciclos desmontar el manómetro de prueba y someterlo a la prueba de exactitud.

7.5.3. Resultados.
El manómetro bajo prueba debe cumplir con lo indicado en 5.9.

7.6. Resistencia a la ruptura.

7.6.1. Aparatos y equipo.
- Fuente ajustable y regulable de presión.

- Manómetro patrón con aguja indicadora de máximos y con exactitud de $\pm 0,5\%$ en cualquier punto de su intervalo.

- Dispositivo apropiado para contener las partes que puedan ser proyectadas.

El instrumento de medición antes mencionado debe contar con dictamen de calibración vigente, expedido por un laboratorio de calibración acreditado y aprobado.

7.6.2. Procedimiento.

Acoplar el manómetro a probar y el manómetro patrón a una misma línea de presión; una vez acoplados, se debe cuidar de que no existan fugas en ninguna parte del sistema; a continuación, se incrementa la presión manométrica de cero a tres y cuatro veces la presión nominal, con incrementos regulares de 2 MPa/min.

7.6.3. Resultados.

Los manómetros deben soportar tres veces la presión nominal sin que se presenten rupturas en el conjunto completo y cuatro veces la presión nominal sin que ninguna de las partes del manómetro sean proyectadas.

7.7. Fuga.

7.7.1. Aparatos y equipo.

- Tina con agua de 40 cm de profundidad como mínimo.

- Manómetro sin frente.

- Sistema neumático capaz de proporcionar la presión máxima de trabajo del manómetro.

El instrumento de medición antes mencionado debe contar con dictamen de calibración vigente, expedido por laboratorios de calibración acreditados y aprobados.

7.7.2. Procedimiento.

Colocar el manómetro a probar en el fondo de la tina con agua, asegurando que la profundidad con respecto a la superficie del agua sea como mínimo de 30 cm, la temperatura del agua y de los manómetros debe ser la misma para evitar condensación; mediante el sistema neumático, se presuriza el manómetro a 1,5 veces la presión nominal y se mantiene en estas condiciones durante 60 segundos.

7.7.3. Resultados.

Si en el depósito de agua no se observa desprendimiento de burbujas, la prueba se considera satisfactoria.

7.8. Exactitud

7.8.1. Equipo de prueba.

- Manómetro patrón con exactitud de $\pm 0,5\%$ en cualquier punto de intervalo.

- Fuente de presión regulable.

El instrumento de medición antes mencionado debe contar con dictamen de calibración vigente, expedido por laboratorios de calibración acreditados y aprobados.

7.8.2. Procedimiento.

Montar el manómetro a probar y el manómetro patrón a una misma línea de presión, revisando que no existan fugas entre éstos y la línea de presión, procediéndose como sigue:

- a) Se inicia con cero presión manométrica y se incrementa de cero al límite inferior de la presión de trabajo, de éste a la presión nominal, de ésta al límite superior de la presión de trabajo y de éste a la presión máxima. Anotar la presión indicada por el manómetro patrón.
- b) Se disminuye la presión paulatinamente, con decrementos de la presión máxima superior al límite superior de la presión de trabajo, de éste a la presión nominal, de ésta al límite inferior de la presión de trabajo y de éste a cero. Anotar las lecturas obtenidas en el manómetro patrón.

7.8.3. Resultados.

Las lecturas obtenidas en el manómetro patrón deben cumplir con lo establecido en 5.4; 5.9.1, 5.9.2 y 5.9.3.

7.9. Resultados de la verificación.

Los resultados de la verificación de esta Norma, se expresan en una lista que indique si cumple o no con la especificación correspondiente, tal como se indica en las tablas 1 y 2.

7.10. Prueba de resistencia a la corrosión.

7.10.1. Materiales y reactivos.

- Solución al 20% de cloruro de sodio.

- Cámara Salina.

7.10.2. Procedimiento.

Se rocía la solución de cloruro de sodio y agua sobre los manómetros a una temperatura de 308 K (35°C), por un tiempo de 240 h (10 días). Una vez terminada la prueba se secan los manómetros durante 48 h y se recalientan a 308 K (35°C).

7.10.3. Resultado.

Una vez completada la prueba no deben existir rastros de corrosión.

7.11. Prueba de resistencia a la temperatura

7.11.1. Equipo de prueba

Cámara de temperatura controlada con intervalo de temperatura de 233 K a 323 K (- 40°C a 50°C).

En caso de no contar con la cámara, ésta se debe sustituir por un depósito con agua, previamente preparado para bajar su punto de congelación que permita esta operación en el intervalo de temperatura propuesto.

El termómetro que se debe emplear debe contar con dictamen de calibración vigente, expedido por laboratorios de calibración acreditados y aprobados.

7.11.2. Procedimiento

Se controla la cámara a una temperatura de 233 K (- 40°C), después se introduce el manómetro en dicha cámara durante 12 h. Posteriormente sin extraer el manómetro de la cámara se incrementa la temperatura hasta 323 K (50°C), la cual debe ser mantenida también durante 12 h.

7.11.3. Resultados

El manómetro debe cumplir con lo indicado en 5.9.

TABLA 1 Resultados obtenidos en la verificación de las especificaciones visuales y/o manuales

INCISO ESPECIFICACION	REQUISITO	OBSERVACION Y/O CALCULO	EXPRESION DE RESULTADOS	CUMPLE	NO CUMPLE
5.1. Unidades de graduación					
5.2.1 Carátula					
- Color	Rojo (número 200 del estándar pantone)				
- Zona de operación.	Verde (número 355 del estándar pantone)				
- Palabras	"Recarga" "Sobre carga"				
- Leyendas, números y marcas	Blanco				
5.2.2 Tipo de agente extintor	PQS Halón AFFF AP				
5.2.6 Visibilidad	1,5 m de distancia				
5.3 Presión máxima	Pmáx 1,5 Pn				
5.4 Presión de trabajo	± 10% de Pn				
5.5 Hermeticidad	Interior Seco				
5.6 Fatiga	1 000 ciclos P=0 a 1,2 Pn F=6 ciclos/min				
5.7 Fuga	1,5 Pn				
5.8 Resistencia a la ruptura	4 Pn				
5.9 Exactitud Ptmin Ptmax Pn Cero Pmax	± 4% Pn± 4% Pn± 4% Pn± 12% ± 15%				
5.10 Materiales	Resistentes a la corrosión del medio ambiente (Cámara Salina)				
5.15 Sobrepresión	10% máx				

TABLA 2 Resultados obtenidos en la verificación de las especificaciones dimensionales

INCISO ESPECIFICACION	REQUISITO	OBSERVACION Y/O CALCULO	EXPRESION DE RESULTADOS	CUMPLE	NO CUMPLE
5.2.3 Líneas de indicación	0,6 a 1 mm				
5.2.4 Cero	Máx 2,5 mm				
5.2.5 Aguja (ancho)	Máx 0,5 mm				
Del centro a la punta	Mín 9,53 mm				

8. Marcado

Cada manómetro debe llevar grabado en forma clara e indeleble los siguientes datos:

- Leyendas, números y marcas en color blanco, contrastando con el fondo.
- Debe llevar las siglas del agente extintor (ver 5.14).
- Marca registrada o símbolo del fabricante.
- Deben ser de carátula roja y tener un sector que muestre:
 - La zona de operación en color verde.
 - La palabra "RECARGA" entre cero y el límite inferior de la zona de trabajo.
 - La palabra "SOBRECARGA" entre el límite superior de la zona de trabajo y el valor de la presión máxima.
- La leyenda "Hecho en México" en manómetros de fabricación nacional o bien, la indicación del país de origen, si es manómetro de importación.
- Opcionalmente, el instrumento podrá utilizar la marca o símbolo del fabricante o recargador del extintor.
- El número de la Aprobación de Modelo o Prototipo.

NOTA: Queda prohibido a los fabricantes, distribuidores y cualquier otra persona que maneje manómetros para extintor usar símbolos, frases o contraseñas que puedan causar confusión al usuario.

9. Embalaje

Los manómetros deben estar contenidos en envases o embalajes que garanticen seguridad al instrumento en su transportación, manejo y almacenamiento y llevar marcado o etiquetado la razón social y domicilio del fabricante o importador.

10. Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad del producto objeto de la presente Norma Oficial Mexicana, se llevará a cabo por personas acreditadas y aprobadas, en términos de dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

11. Vigilancia

La vigilancia de la presente Norma Oficial Mexicana, una vez que sea publicada como norma definitiva, estará a cargo de la Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas y de la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus respectivas competencias.

12. Bibliografía

Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 1 de julio de 1992.

Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de enero de 1999.

UL-299-1982 Standard safety, dry chemical fire extinguishers.

UL-393 Standard for gauge, indicating pressure, for fire protection service.

13. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

TRANSITORIO

UNICO.- Esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** del aviso por el cual la Secretaría de Economía, a través de la Dirección General de Normas, dé a conocer la aprobación del (los) laboratorio(s) acreditado(s) y, en su caso, aprobado(s) para la evaluación de la conformidad de los productos con la misma.

México, D.F., a 23 de enero de 2001.- La Directora General de Normas, **Carmen Quintanilla Madero**.-
Rúbrica.



PREVALENCIA DE “ZURDOS” EN MÉXICO



Enero 2010

TRACKING POLL ROY CAMPOS Es la herramienta perfecta y más económica para generar sus propios indicadores de coyuntura y seguirlos a través del tiempo; usted contrata el número de preguntas que requiera para la generación de su propio producto. Para conocer más acerca del **TRACKING POLL ROY CAMPOS** y la forma de contratar consulte la metodología al final de este documento.

ADVERTENCIA: Como toda encuesta de opinión, los datos aquí presentados reflejan el estado de ánimo y las percepciones de la población al momento de la aplicación de las entrevistas, no pretenden ser pronósticos, predicciones o vaticinios, todas las preguntas sin excepción son sólo un indicador de la situación presente en el momento de llevar a cabo el levantamiento de las entrevistas, nada garantiza que los resultados del presente informe sea los que prevalezcan a través del tiempo.

Distrito Federal, México • Tel. +52 (55) 55-43-59-69 • San Salvador, El Salvador • Tel. +503 22-83-88-18 •
Aguascalientes, México • Tel. +52 (449) 912-76-11 • San Antonio, USA • Tel. +1 (210) 541-89-23 •

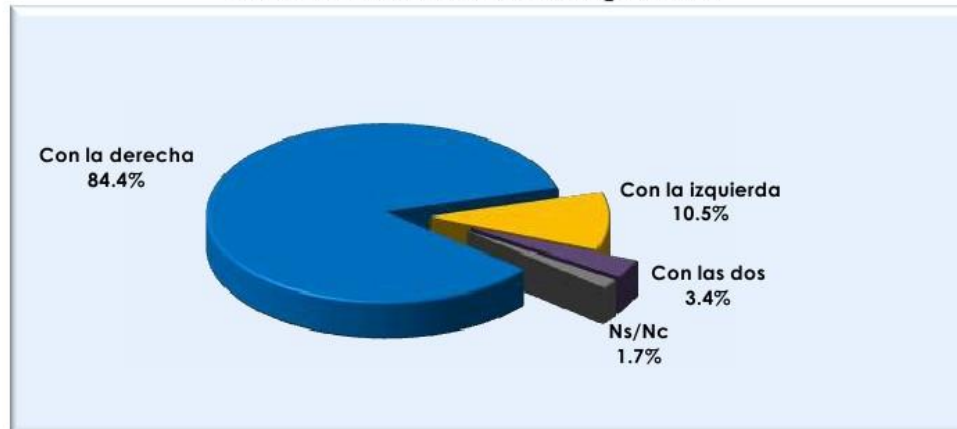
Documento propiedad de **CONSULTA MITOFSKY** ©. Todos los derechos reservados.

PREVALENCIA DE “ZURDOS” EN MÉXICO

Por: Roy Campos / Carlos Penna / CONSULTA MITOFSKY

Prácticamente todo utensilio, herramienta o máquina se diseña pensando en la mayoría de personas “diestras” y pocas veces se piensa en las necesidades del grupo “minoritario” de zurdos que hacen la mayoría de sus actividades preferentemente con la mano izquierda; pero ¿qué tan “minoritario” es este grupo? Para resolver la inquietud, preguntamos a 1,000 mexicanos en el mes de diciembre y encontramos que casi 11% de los mexicanos mayores de edad dicen realizar la mayoría de sus actividades con la mano izquierda, y que otro 3% dice ser ambidiestro, lo que llevaría a que potencialmente 1 de cada 7 mexicanos nació con la habilidad de un zurdo.

*Usted ¿con cuál mano realiza la mayoría de sus actividades?
¿con la derecha o con la izquierda?*



- No se observa una diferencia sustantiva en la prevalencia de zurdos por sexo, pero sí se nota un incremento de la proporción diestros con la edad de los ciudadanos; mientras en los mayores de 50 años 10% se dicen zurdos o ambidiestros, este porcentaje sube hasta 15% en el resto de la población.

Usted con cual mano realiza la mayoría de sus actividades, ¿con la derecha o con la izquierda?

		CON LA DERECHA	CON LA IZQUIERDA	CON LAS DOS	NS/NC	TOTAL
SEXO	Hombre	83.4	11.2	4.1	1.3	100.0
	Mujer	85.3	9.9	2.9	1.9	100.0
EDAD	De 18 a 29	84.0	10.2	4.8	1.0	100.0
	De 30 a 49	83.2	12.2	3.0	1.6	100.0
	De 50 y más	87.1	7.9	2.1	2.9	100.0
NACIONAL		84.4	10.5	3.4	1.7	100.0

- Por último, en casi 3 de cada 10 viviendas del país vive una persona zurda, por lo que no debería ser extraño que cada uno de nosotros tengamos algún amigo o pariente con la habilidad de manejarse con la mano izquierda.

Contándolo a usted, ¿cuántas personas zurdas viven en esta vivienda, es decir que hacen la mayoría de sus actividades con la mano izquierda?

