Revista mensual de AP Safety

Ejemplar No.2 - **NOVIEMBRE 2026**

Circuito SEGURO

REVISTA DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

AP Safety
Y Equipo de Protección Personal



LOS PROCESOS CON FUEGO Y CALOR

AP Safety
Y Equipo de Protección Personal

www.apmascarillas.com.mx

Circuito Seguro
Revista de Equipo de Protección Personal

SÍGUENOS
EN NUESTRAS REDES
AP Safety

DIRECCIÓN GENERAL
Eduardo Soto Trujillo

CONTENIDO
Gonzálo Sánchez Miranda

DISEÑO
Iván Luna Álvarez

FOTOGRAFÍA
Shutterstock

©EDICIÓN NOVIEMBRE 2026
EJEMPLAR NO. 2

Teléfonos:
+52 55 5718 1075
+52 55 5718 4035
+52 55 5384 6159
+52 55 8952 0360
+52 55 8952 0385

Correos electrónicos:
direccion@apmascarillas.com.mx
ccomercial@apmascarillas.com.mx
ccomercialsh@apmascarillas.com.mx
apqueretaro@apmascarillas.com.mx

Revista Circuito Seguro *es una revista de divulgación mensual, informativa con enfoque en Equipo de Protección Personal, esta revista puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma requiere permiso previo por escrito de la institución y del autor. Cerro Chimalpa Mz 50 LT 674, Sotano No. 1 y 2 Colonia Lazaro Cárdenas. C.P. 54189 Tlalnepantla Estado de México.*

Los procesos con fuego y calor

Los procesos industriales de fundición con fuego y calor son métodos de manufactura donde un metal o aleación se calienta hasta su punto de fusión para verterlo en un molde, adquiriendo la forma de la cavidad al solidificarse.

Clasificación según el tipo de molde

Moldes desechables (Se destruyen para extraer la pieza)

Fundición en arena: utiliza arena refractaria aglutinada para crear el molde. Es el proceso más común, económico y apto para piezas de gran tamaño y metales con alto punto de fusión (como el acero y el hierro).

Fundición a la cera perdida (Inversión): se crea un modelo en cera, se recubre con cerámica refractaria y luego se aplica calor para derretir la cera ("perderla"). Ofrece una excelente precisión dimensional y acabado superficial.

Fundición en molde de yeso o cerámica: similar a la arena, pero utiliza yeso o mezclas cerámicas para lograr acabados más lisos en metales no ferrosos.

Moldes permanentes (Reutilizables, fabricados en metal)

Fundición por gravedad: el metal fundido se vierte directamente en un molde metálico (coquilla) usando únicamente la fuerza de la gravedad.

Fundición a presión (*Die Casting*): el metal líquido se inyecta a altas presiones dentro de una matriz de acero. Es ideal para producción masiva de piezas de aluminio, zinc o magnesio.

Fundición centrífuga: el molde gira a gran velocidad mientras se vierte el metal. La fuerza centrífuga empuja el material hacia las paredes, siendo el método estándar para fabricar tubos y piezas cilíndricas huecas.



Tipos de hornos industriales (fuentes de calor y fuego)

Tipo de Horno	Fuente de Energía / Combustible	Aplicación Principal
Alto Horno	Coque (carbón) y arrabio	Producción primaria de hierro fundido a partir de mineral.
Horno de Cubilote	Coque y aire soplado	Fundición de hierro gris y nodular en fundiciones secundarias.
Horno de Arco Eléctrico (EAF)	Arcos eléctricos de alta intensidad	Producción masiva de acero y reciclaje de chatarra.
Horno de Inducción	Campos electromagnéticos alternos	Fundición de alta pureza de aceros, cobre y metales preciosos.
Horno de Crisol	Gas, gasóleo o resistencia eléctrica	Fundición de lotes pequeños de metales no ferrosos (aluminio, bronce).



Etapas generales del proceso:

1. Diseño y fabricación del modelo: Creación de la réplica de la pieza (en madera, plástico, metal o cera) considerando la contracción térmica del metal.
2. Preparación del molde: Compactación del material refractario alrededor del modelo o ensamblado de las matrices metálicas.
3. Fusión del metal: Calentamiento del material en el horno hasta superar su temperatura de liquidez.
4. Colada (Vaciado): Vertido controlado del metal líquido dentro de la cavidad del molde.
5. Solidificación y enfriamiento: Período crítico donde el metal pasa de estado líquido a sólido dentro del molde.
6. Desmoldeo (Descope): Extracción de la pieza sólida destruyendo el molde (si es desechable) o abriendo la matriz.
7. Limpieza y acabado: Eliminación de los sistemas de alimenta-

ción (canales de llenado), rebabas y aplicación de tratamientos térmicos o superficiales si es necesario.



LA NORMATIVIDAD EN MÉXICO

Solo existen dos normativas para Fuego y Calor excesivo y altamente peligroso para los trabajadores que deben interactuar en éstos procesos, es una norma para **Condiciones Térmicas Elevadas o Abatidas NOM-015-STPS-2001** qué establece las condiciones de seguridad e higiene, los niveles y tiempos máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas extremas, que por sus características, tipo de actividades, nivel, tiempo y frecuencia de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores. Y la **NOM-017-STPS-2024 que Determina el Equipo de Protección contra Fuego y Calor (EPFC)** en base al Análisis de Riesgo por Puesto de Trabajo. Certificado de acuerdo a Normas Internacionales (EN ISO). Capacitar a los Trabajadores en base a la Exposición de las Condiciones Térmicas Elevadas, y en el Uso del EPFC.

Por lo que al no existir Norma Oficial Mexicana (NOM) ni Estándar de Seguridad para Producto (ES) debemos acudir a las Normas Internacionales (NI) las normas ISO en éste caso la **EN ISO 11612:2015:** Ropa de protección. Ropa de protección contra el calor y la llama. Requisitos.

- **A Propagación limitada de la llama ISO 15025 =** Ignición superficial (A); y por otro lado el Encendido de borde (B), el hilo o la tela no debe gotear, encoger ni agujerearse.
- **B Calor convectivo 9151 =** (<24°C) temperatura/tiempo (B1: 4-10S; B2: 10-20S; B3: 20S o más, mide el tiempo necesario para que el calor penetre en el tejido y eleve la temperatura de un calorímetro (que simula la piel) en 24 °C
- **C Calor radiante 6942 =** (<24°C) temperatura/tiempo (B1: 7-20S; B2: 20-50S; B3: 50-95S; 95S o más, Simula la radiación térmica de fuentes de alta temperatura. La prueba mide el tiempo necesario para alcanzar el umbral de quemaduras de segundo grado.



» **D Salpicaduras de aluminio fundido ISO 9185 =** temperatura (660°C)/ángulo (60° ó 70°)/ tiempo (D1: 100-200g; D2: 200-350 g; D3: 350 gramos o más, Evalúa si el metal fundido se adhiere a la tela o daña la simulación de piel que se encuentra detrás.
» **E Salpicaduras de hierro fundido ISO 9185 =** temperatura (1,300°C)/ángulo (60° ó 70°)/ tiempo (D1: 60-120g; D2: 120-200 g; D3: 200 gramos o más, Evalúa si el metal fundido se adhiere a la tela o daña la simulación de piel que se encuentra detrás.
» **F Calor por contacto ISO 12127 =** masa (250°C)/ temperatura (10°C)/tiempo (F1: 5-10S; F2: 10-15S; F3: 15S o más. Simula el contacto accidental con objetos calientes a 250°C.





PRUEBAS DESTRUCTIVAS REALES EN FUNDICIÓN DE COBRE

AP Safety realizó una serie de Pruebas con muestras de Probetas de acuerdo a cómo son confeccionados Equipos de Protección contra Fuego y Calor (EPPFC), esto fue posible por el requerimiento de una empresa que uno de sus procesos es Fundición de Cobre cómo usuario final de cambiar su EPFC, para reemplazar sus equipos confeccionados con Asbesto, y debido a que lo que le habían proporcionado algunos proveedores no protegieron a sus trabajadores, por lo que a través de uno de nuestros Distribuidores que desarrolla servicios con sus prospectos y Clientes, nos invitó a realizar estas Pruebas Destructivas que garanticé a los trabajadores la protección adecuada certificada tanto documentalmente cómo presencialmente.

PROBETAS DE PRUEBA



Construcción de las probetas

- Tela antifuego y calor, capa externa de atenuación.
- Forro aislante térmico, capa interna retardante al paso de temperatura.
- Costura para unión de capas expuestas evaluar al hilo el paso de masa liquida del metal en derrame.
- Simulador de piel humana: membrada piel vacuna.

Las Probetas de Prueba son muestras recortadas en cuadros que simulan cómo puede ser confeccionada la(s) prenda(s) donde se costurean alrededor de cada cuadro, así cómo en "X" para verificar cómo la salpicadura a alta temperatura carboniza al hilo aramida (kevlar) y a través del orificio de puntada pude penetrar la gota incandescente y generar la quemadura en la piel.



PRUEBAS DESTRUCTIVAS BASADAS EN ISO 9185 y ASTM F955 ROPA DE PROTECCIÓN CONTRA SALPICADURAS DE METAL FUNDIDO

- **Objetivo:** evalúa cómo los tejidos (fibras) de la ropa de protección que resisten el impacto y la transferencia de calor de salpicaduras de metal fundido.
- **Metodología:** se coloca un porta probeta de lamina de fierro como base, con una inclinación de 60° a 70°;
- **Metal evaluado:** cobre.
- **Niveles (dv):** clasifica el nivel de protección en rangos (1, 2 o 3) según la cantidad de masa de metal que soporta el tejido sin dañar la membrana de prueba.
- **Material de prueba:** cobre fundido (masa >300g)
- **Temperatura del cobre:** 1,100 °c
- **Estado del cobre:** líquido
- **Se simula:** salpicadura de cobre.



PRUEBA DESTRUCTIVA REAL
DERRAME DE COBRE EN ALUMINIZADO KEVLAR F. NOMEX

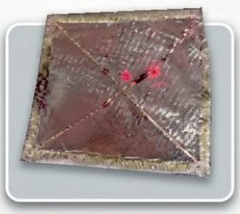
PRUEBA Y SALPICADURA
Salpicadura de Cobre





RESULTADO 1 Y EVALUACIÓN

Resultado 1: Calcino el hilo kevlar y penetró la gota de cobre por la puntada



Probeta 1: Aprobada en el nivel 3 siempre y cuando las costuras sean en unión de las partes de la prenda dobladilladas al interior.

RESULTADO 2

Resultado 2: Calcino el hilo kevlar y penetró la gota al forro Nomex/Piel Vacuna



PRUEBA DESTRUCTIVA REAL

DERRAME DE COBRE EN ALUMINIZADO RAYÓN F. TOALLA

PRUEBA Y SALPICADURA
Salpicadura de Cobre





RESULTADO 1 Y EVALUACIÓN

Resultado 1: Calcino el hilo kevlar y penetró la gota de cobre por la puntada



Probeta 2: Aprobada en el nivel 3 de Salpicadura de Cobre, siempre y cuando las costuras sean en unión de las prenda dobladilladas al interior.

RESULTADO 2

Resultado 2: Calcino el hilo kevlar y penetró la gota al forro Nomex/Piel Vacuna



PRUEBA DESTRUCTIVA REAL

DERRAME DE COBRE EN ALUMINIZADO KEVLAR MEZCLA F.V. F. AFELPADO

PRUEBA Y SALPICADURA
Salpicadura de Cobre





RESULTADO 3 Y EVALUACIÓN

Resultado 1: Calcino el hilo kevlar y penetró la gota de cobre por la puntada



Probeta 3: No Aprobada para el Nivel 3 para Salpicadura de Cobre, se sugiere éste tipo tela para contacto e impregnación en metal solido al rojo vivo.

RESULTADO 3

Resultado 3: Calcino el hilo kevlar y penetró la gota al forro Afelpado/Piel Vacuna



PRUEBA DESTRUCTIVA REAL
DERRAME DE COBRE EN TELA 937 <valent-T

PRUEBA Y SALPICADURA
Salpicadura de Cobre





RESULTADO 4

Resultado 4: Quemo la tela



Probeta 4: No Aprobada para el Nivel 3 para Salpicadura de Cobre. Ésta tela se sugiere como vestimenta primaria en camisola.

EVALUACIÓN

Probeta 4: No Aprobada para el nivel 3 de Salpicadura de Cobre.



PRUEBA DESTRUCTIVA REAL
DERRAME DE COBRE EN ALUMINIZADO CARNAZA IGNIFUGA F. TOALLA

PRUEBA Y SALPICADURA
Salpicadura de Cobre





RESULTADO 5 Y EVALUACIÓN

Resultado 5: Calcino el hilo kevlar al exterior y no penetro la gota de cobre por la puntada



Probeta 5: Aprobada siempre y cuando las costuras sean en unión de las partes de la prenda dobladilladas al interior.

RESULTADO FINAL





Revisa el QR

Escanea el QR y conoce los productos de protección contra el fuego y calor.



En **AP Safety** fabricamos EPP para proteger Contra el Fuego y Calor de las más alta Calidad, garantizada con la Certificación de los niveles de protección que cada producto le ofrecemos, así como la información técnica en nuestras especificaciones y publicaciones que permita a nuestros distribuidores, industrias y usuarios en la cultura de prácticas, condiciones y equipo de protección contra fuego y calor seguro que proteja a los Fundidores y personal expuesto a ese riesgo.

En AP Safety ¡ESTAMOS A SU ATENCIÓN Y SERVICIO!

AP Safety
Y Equipo de Protección Personal

NUEVA APP AP SAFETY

descárgala

Presentamos
la nueva App AP SAFETY:
la forma más rápida,
fácil y eficiente
de abastecer a tu
empresa con Equipo
de Protección
Personal certificado.



AP SAFETY

DISPONIBLE EN Google Play

Descárgalo en el App Store

30 AÑOS
AP Safety



Invierte en un negocio con respaldo

FRANQUICIAS

ironguy
Equipo de protección Personal de AP Mascarillas

AP Safety
Y Equipo de Protección Personal

Ambar
Médica e Industrial de Ap Mascarillas

SOMOS FABRICANTES
ACOMPAÑAMIENTO, SOPORTE Y ASESORIA
36 AÑOS DE EXPERIENCIA
MODELO DE NEGOCIO APLICABLE
PROVEDURIA EXCLUSIVA

HECHO EN MÉXICO

www.apmascarillas.com.mx

WhatsApp

+ 52 1 56 2767 2143