

TRAJES DE PROTECCIÓN QUÍMICA RIQ.002



Figura 1. Trajes de protección química nivel II y nivel III.

DESTINATARIOS

Conductores, bomberos, bomberos-conductores, cabos y sargentos.

LUGAR DE REALIZACIÓN

Patio de maniobras.

DURACIÓN ESTIMADA

45 minutos por grupo.

DISTRIBUCIÓN DE GRUPOS

Distribución estándar.

Grupo 1.- Personal de primera salida.

Grupo 2.- Personal de media salida y escala.

Grupo 3.- Personal de segunda salida, cuba y otros. (Sólo en Infante).

IMPLICACIONES OPERATIVAS.

No aplica. Material fuera de servicio.

OBJETIVOS GENERALES.

- Realizar una primera introducción a los trajes de protección química.
- Conocer las características y propiedades de cada nivel de protección.
- Conocer el campo de aplicación y las limitaciones en su uso.
- Garantizar la correcta utilización del traje nivel II y III.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Una vez finalizada la práctica, el personal deberá de ser capaz de:

- Ejecutar la correcta colocación y retirada del traje nivel II y III.
- Conseguir la equipación de este tipo de trajes, en tiempos cortos.
- Conseguir la equipación de este tipo de trajes, en tiempos cortos.

INTRODUCCIÓN TEÓRICA.

La protección frente a materias peligrosas puede alcanzarse a través controles de ingeniería, el uso de prácticas de trabajo seguras y controles administrativos, y mediante el uso de ropa y vestuario de protección personal. Los dos primeros métodos son más adecuados en entornos industriales, donde los productos y sus concentraciones de operación son ampliamente conocidas, lo que permite efectuar una selección específica de la protección. Respecto a los servicios de bomberos, debemos confiar casi exclusivamente en el uso seguro y efectivo de los equipos de protección personal, ya que el resto de variables no están bajo nuestro control.

La necesidad de actuar en presencia de productos agresivos, tóxicos y en general peligrosos para la vida, requiere que se disponga de una protección integral del cuerpo y no únicamente del sistema respiratorio. Las diferentes formas de actuar y la variedad de productos o elementos agresivos, hacen que el interviniente requiera un aislamiento total, y una garantía de que no va a entrar en contacto con el elemento nocivo. Además, en una situación de emergencia podemos encontrar mezclas de productos y temperaturas extremas.

Para conseguir este objetivo se dispone de los trajes de protección química. Básicamente existen dos grandes modalidades, trajes estancos a gases (nivel III) y trajes antisalpicaduras (nivel II). Ahora bien, dada la gran cantidad de sustancias químicas existentes, es difícil garantizar que un solo traje proteja con igual garantía contra la totalidad de productos químicos, y de ahí la diversidad de materiales componentes de los trajes de protección.

Por ello se considera que la protección de tipo NBQ, para bomberos debe tener el nivel de seguridad más alto alcanzable, una polivalencia de uso y una total autonomía del usuario, quedando paliados los mayores inconvenientes de uso de estos equipos, frente a la protección específica de riesgo único.

Es importante conocer la forma en la que los productos químicos pueden atravesar la barrera de los tejidos técnicos que nos protegen del entorno peligroso:

→ Degradación. Es la destrucción física o descomposición de un material del traje debido a la exposición de sustancias químicas, el uso o las condiciones ambientales (por ejemplo almacenamiento con exposición de luz solar). La degradación puede apreciarse mediante signos visibles como carbonización, contracción, hinchamiento, disolución y cambio de color.

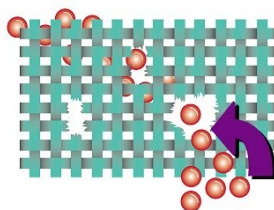


Figura 2. Degradación.

→**Penetración.** Es el flujo o movimiento de una sustancia química a través de cierres, costuras, uniones, materiales porosos, agujeros u otras imperfecciones del material. Aunque los líquidos son los más comunes, los sólidos también pueden penetrar a través de los trajes. Las causas de la penetración también incluyen la degradación del material, deterioro físico del traje (punzamientos, abrasiones, etc). Los trajes de protección química pueden ser penetrados por múltiples puntos, incluyendo el visor, válvula de exhalación, elementos de fijación y cierres. Las posibilidades de penetración se incrementan con temperaturas extremas (altas o bajas).

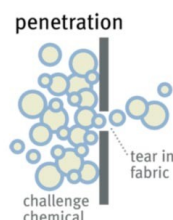


Figura 3. Penetración por un desgarre.

→**Permeación.** El proceso químico de permeación a través de una barrera impermeable es un proceso de tres paseos consistente en:

1. Adsorción de la sustancia en la superficie exterior del material, generalmente no detectable por el usuario.
2. Difusión de la sustancia a través de las distintas capas materiales del traje.
3. Desorción de la sustancia en la superficie interior del traje, hacia el usuario.

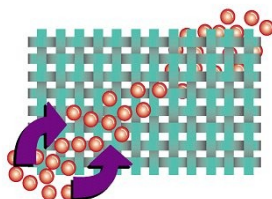


Figura 4. Permeación.

Asociada a la permeabilidad se definen 2 conceptos fundamentales relacionados con la resistencia del traje:

-**Tiempo de ruptura.** Se define como el tiempo desde el ataque inicial sobre la superficie exterior del traje hasta su desorción en el interior y su detección dentro. Las unidades de tiempo vienen expresadas en minutos, y los ensayos suelen realizarse a 480 minutos (8 horas).

-**Tasa de permeabilidad.** Es la tasa a la que la sustancia química pasa a través del traje y es expresada generalmente en microgramos por centímetro cuadrado y minuto ($\mu\text{g}/\text{cm}^2\text{min}$). Como referencia, $0.9 \mu\text{g}/\text{cm}^2\text{min}$ equivale a 1 gota a la hora. En la bibliografía se adjunta información relacionada.

TRAJES DE PROTECCIÓN QUÍMICA EN EL S.E.I.S.

En nuestro servicio existen actualmente 2 trajes de protección química.

-Traje nivel II (antisalpicaduras).

-Traje nivel III (estanco a gases).

TRAJE NIVEL II.

Se trata de un traje de uso limitado con protección frente a líquidos en forma de chorro a presión, contruidos con materiales no transpirables pero con un alto grado de resistencia a la permeación. Son tipo 3, de acuerdo a la clasificación europea (establece los niveles de protección del 1 al 6, siendo el 1 la mayor protección y 6 la menor). Se utiliza encima de ropa de parque (ignífuga) de manga larga, aunque también puede colocarse encima del nivel I. El traje debe desecharse tras una intervención. Es un mono con buzo, sin guantes ni botas incorporados, y con un capuz para proteger la cabeza. Dispone de una cremallera central desde la cintura al cuello.

Características:

- Antiestático.
- Tiempos de ruptura aceptables para cloro (>540') y amoníaco (60'), metanol, hidróxido sódico y ácido sulfúrico (>540'). Tiempos de rotura bajos para diclorometano (9'), dietilamina (inmediato) y tetrahidrofurano (5').
- Excelente resistencia a la tracción.
- Reducida resistencia al punzonamiento.
- Buena resistencia a la ignición (superado valor de ensayo)
- Reducida resistencia a la llama (superado valor de ensayo)
- Resistencia a la penetración de agentes tóxicos e infecciosos bajo presión.

¿Cuándo utilizarlo?

Principalmente cuando se va a estar expuesto a las salpicaduras de productos químicos (líquidos), corrosivos y tóxicos, en zonas donde la concentración sea baja y no haya emanación de gases. También se utiliza para operaciones de descontaminación. En su utilización hay que tener en cuenta las siguientes apreciaciones:

- Los vapores o gases presentes no se encuentren presentes a elevadas concentraciones que puedan ser perjudiciales o que puedan ser absorbidas por la piel.
- Sea altamente improbable que el interviniente esté expuesto a altas concentraciones de gases, vapores o líquidos que puedan afectar las áreas expuestas de la piel.
- No se van a realizar operaciones en atmósferas inflamables. Si las operaciones se van a desarrollar en un ambiente con riesgo térmico y químico, los intervinientes deben considerar equiparse con el traje nivel I debajo del traje nivel II. En caso de que se funda el traje nivel II tendríamos protección frente al fuego con el nivel I. Pero siempre hay que considerar que este traje no transpira, por lo que no debe prolongarse su utilización bajo estas circunstancias.

Accesorios:

- Botas (PVC) y guantes químicos (cloropreno).
- Equipo de respiración autónomo. Máscara de pulpo.
- Casco Gallet F2.
- Equipo de comunicación.

Precauciones.

- Al no ser un traje estanco, hay que prestar especial atención a las uniones (guantes, botas y máscara) mediante cinta americana, incluyendo la cremallera y su solapa.
- Los guantes no se deben usar solos, sino que se tienen que ponerse encima de guantes de algodón y látex. Deben quedar por encima del traje.
- Las botas deben quedar debajo del traje, sellando ambos en el extremo del traje, teniendo la precaución de que el movimiento normal no quede coartado por el precinto.

TRAJE NIVEL III.

Se trata de un traje de uso limitado impermeable a gases. Es un mono de una sola pieza fabricado mediante la superposición de distintos componentes sobre una base de poliamida (vitón, butilo y otros elastómeros) diseñado para cubrir y proteger todo el cuerpo del usuario así como el equipo de respiración. Lleva integradas las botas y los guantes (dobles, con guante interior laminado unido al guante exterior de butilo, que ofrece protección mecánica y química). La unión del traje a los guantes es hermética. En el interior existe un cinturón que permite sujetar el traje al cuerpo del bombero. Asimismo dispone de 2 válvulas de exhalación que liberan automáticamente cuando la exista un incremento de presión interior por encima del que tiene tarado el sistema. Por último dispone de una cremallera impermeable a gases de 120 cm de longitud, para facilitar la colocación y retirada del traje. La cremallera va provista de dos solapas que se sujetan entre sí con una tira de velcro.

Son tipo 1a, de acuerdo a la clasificación europea. Se utiliza encima de ropa de parque (ignífuga) de manga larga, NO ESTANDO PERMITIDA su colocación encima del nivel I. El traje es de uso limitado, es decir, que está diseñado para ser llevado hasta que sea necesaria su limpieza por motivos de higiene o hasta su contaminación química, en cuyo caso debe ser desechado. Si después de su uso, se considera que el traje no ha sido dañado y que la exposición a contaminantes ha sido muy reducida, se puede valorar su reutilización después de su descontaminación.

Características:

- No es antiestático.
- Tiempos de ruptura satisfactorios para una gran cantidad de gases, incluidos los más habituales.
- Elevada resistencia a la permeación.
- Resistencia a las salpicaduras.
- Reducida resistencia al punzonamiento.
- Baja/Nula resistencia a la llama.
- Reducida movilidad y visibilidad. Incorpora 2-4 Kg.

¿Cuándo utilizarlo?

Principalmente cuando se va a estar expuesto a gases y vapores de sustancias peligrosas:

- Se sabe que existen sustancias extremadamente peligrosas y que el contacto con la piel es posible (sustancias tóxicas e infecciosas).
- Hay posibilidades de contacto con sustancias que dañan o destruyen la piel.
- Las operaciones previstas implican la posibilidad de salpicaduras o exposición a vapores, gases o partículas capaces de ser absorbidas por la piel.
- Las operaciones previstas implican sustancias desconocidas o inidentificadas y el escenario indica que se requiere protección frente a gases.

Accesorios:

- Guantes de algodón, látex y protección química.
- Equipo de respiración autónomo. Máscara de pulpo.
- Casco Gallet F2.
- Equipo de comunicación.

Precauciones.

- El traje tiene una reducida transpiración, por lo que la temperatura dentro del traje aumenta rápidamente. Debe tenerse en cuenta la operación de descontaminación posterior.
- Debe utilizarse debajo del traje doble protección constituida por guantes de algodón y guantes de látex.

DESCRIPCION DEL ESCENARIO.

Una carretilla elevadora perfora un bidón de 200 litros de un producto tóxico en una industria química. Se requiere la presencia de bomberos. Se establece Nivel III para los intervinientes y Nivel II para el equipo de apoyo a la descontaminación.

DESCRIPCION GENERAL DE LA PRÁCTICA.

En la práctica, cada grupo realizará la colocación y retirada de 2 trajes de nivel II y posteriormente 2 trajes de nivel III. Uno o dos compañeros asistirán a la persona que se pone el traje. Ver Anexo I y II.

MATERIAL NECESARIO.

- 1 Lona para colocación del material.
- 2 Bancos.
- 2 Trajes de nivel II (prácticas).
- 2 Trajes de nivel III (prácticas).
- 2 ERAS completos con máscara de pulpo y pulmoautomático.
- 1 Rollo cinta americana.
- 2 Pares botas químicas.
- 2 Pares guantes químicos.
- 2 Pares guantes látex.
- 2 Pares guantes algodón.
- 2 Bolsas de basura grandes.

DISTRIBUCIÓN DEL MATERIAL.

Vehículo	Marca y Modelo	URQ	PS-24	PS-25	Primeras salidas
Traje					
Nivel II	Microgard Microchem 4000/111	10	2	2	4
Nivel III	Respirex Dupont Tychem® TK	6	2	2	-
Guantes químicos	KCL Nitrophen 727	12	6	6	-
Botas químicas	HaxMax Respirex	6	-	-	-

Tabla 1. Distribución del material.

NIVEL DE PROTECCIÓN.

El objetivo de esta práctica es la colocación de trajes de protección personal. Se realizará en uniforme de parque (manga larga).

MEDIDAS DE SEGURIDAD.

No aplica.

ADVERTENCIAS.

-Los trajes de protección química son elementos vulnerables que deben manejarse con extrema sutileza, para evitar golpes, desgarres o roces que puedan mermar las propiedades del traje, eliminando la protección que ofrece.

-Doblar o plegar excesivamente los trajes puede provocar un debilitamiento de la materia prima, lo cual mermará la resistencia química ofrecida por el fabricante.

MANTENIMIENTO.

Los vehículos, equipos y herramientas utilizados en la realización de las prácticas deben quedar en perfecto estado y listos para su uso tras las mismas. A tal fin, se realizarán las operaciones de mantenimiento específicas necesarias. Cuando lo anterior no sea posible, se pondrán en marcha las medidas oportunas para su inmediata resolución.

Almacenar el traje en un lugar seco, limpio y no contaminado, con la cremallera lubricada con cera y cerrada, dejando abiertos unos diez centímetros. Debe permanecer protegido de la luz solar.

LECTURA RECOMENDADA.

Antes de realizar esta práctica, se recomienda la lectura de la bibliografía asociada. Dicha información se encuentra disponible en la plataforma de teleformación y en los manuales de prácticas.

ANEXO I. PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN TRAJE NIVEL II

Para la colocación del traje al menos un compañero asistirá al bombero que se equipa.

1	2	3
Introducir las piernas.	Calzarse las botas	Colocación de guantes: 1.Algodón. 2.Látex.
		
4	5	6
Introducir los brazos en las mangas del traje y pasar los dedos índice y meñique por las cintas de sujeción.	Colocar los guantes químicos por encima de la manga del traje, uniéndolos por medio de cinta adhesiva.	Se procederá a subir la cremallera del traje, con suavidad, hasta arriba.
		
7	8	9
Se coloca la máscara de pulpo encima del capuz del traje, introduciendo debajo de la máscara el capuz sobrante, para proporcionar una mayor protección. Ajustar.	Se sella la unión entre la máscara y el capuz mediante cinta adhesiva.	Se coloca y ajusta el equipo de protección respiratoria. Posteriormente se conecta el pulmoautomático y se pone en funcionamiento el ERA. Se coloca el caso y finalmente se comprueban las comunicaciones y se reciben las instrucciones.
		

Tabla 2. Procedimiento de colocación traje nivel II.

ANEXO II PROCEDIMIENTO DE RETIRADA TRAJE NIVEL II

Para la retirada del traje al menos un compañero asistirá al bombero que se equipa.










1	2	3
El bombero habrá cambiado el equipo respiratorio a la entrada de la zona de descontaminación y el equipo sin contaminación lo portará durante el proceso de descontaminación sujeto por el atalaje.	Se introducirá en el interior de la bolsa de plástico preparada al efecto.	El bombero encargado de la retirada de los trajes, deberá llevar dos guantes de látex por mano, retirándose los guantes exteriores cuando tenga que manipular el interior. Todas las cintas adhesivas que retire y complementos se introducirán en el interior de la bolsa.
		
4	5	6
Retirada de cinta adhesiva y guantes exteriores, introduciendo estos en el interior de la bolsa.	Retirada de cinta adhesiva que protege la máscara respiratoria.	Retirada del traje con la precaución de ir volviendo hacia atrás el mismo para evitar que algo de líquido entre en el interior.
		
7	8	9
En la retirada del traje, este irá quedando en el interior de la bolsa preparada al efecto. El bombero que retira el traje tendrá especial atención en no tocar con los guantes exteriores el interior del traje y sus complementos.	Se tendrá preparado el calzado del bombero para que una vez se retire las botas se pueda calzar sus zapatos.	Durante todo el proceso seguirá respirando del equipo respiratorio hasta que no concluya la retirada del traje y salga a una zona exterior segura. El traje que ha sido retirado quedará en el interior de la bolsa, siendo esta etiquetada con el número de traje y el bombero puede retirarse a una zona exterior segura donde se quitará el equipo autónomo.
		

Tabla 3. Procedimiento de retirada traje nivel II.

ANEXO III PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN TRAJE NIVEL III

Para la colocación del traje al menos un compañero asistirá al bombero que se equipa.









1	2	3
Realizar una inspección visual del traje, revisando el cuerpo del mismo por delante y por detrás, haciendo especial hincapié en las uniones de los guantes, botas, cremallera y visor.	Introducir la pierna izquierda, contraria a la situación de la cremallera, y después la derecha. Ajustar el pie a las botas, con ayuda de un compañero. No traccionar el tejido del traje para su ajuste.	1) Colocarse los guantes de algodón. 2) Colocarse los guantes de látex.
		 
4	5	6
Sujeción de los guantes de látex a la manga del polo, con cinta adhesiva, dejando el final de esta con una doblez para facilitar su retirada.	Colocarse el equipo autónomo, ajustando hombros y cintura. No conectar todavía el pulmo a la máscara. Incorporarse para el paso 6.	Ajustar el cinturón del traje.
	 	
7	8	9
Introducir el brazo más alejado de la cremallera (en nuestro caso el izquierdo), alojando el ERA en la joroba del traje. Ajustar el guante.	Introducir el brazo más próximo a la cremallera (en nuestro caso el derecho). Ajustar el guante.	Transmitir las órdenes y objetivos antes de cerrar el traje. Comprobar comunicaciones.
		
10	11	12
Colocación de la máscara de pulpo y regulación del ERA antes de cerrar la cremallera. Colocar casco F2.	Cerrar la cremallera, uniendo los dientes de la misma y procediendo con suavidad. Sellar la solapa con el velcro.	Una vez cerrado, comprobar la estanqueidad. Comprobar la movilidad en el interior, para acceder al manómetro, pulmo, máscara, casco. Listo para intervenir.
		 

Tabla 4. Procedimiento de colocación traje nivel III.

ANEXO IV PROCEDIMIENTO DE ETIRADA TRAJE NIVEL III

Para la retirada del traje al menos un compañero asistirá al bombero que se equipa.









1	2	3
Terminada la descontaminación, se introducirá en el interior de una bolsa de plástico de grandes dimensiones, tipo saco, preparada al efecto y situada sobre una superficie regular.	El bombero asistente deberá llevar dos guantes de látex por mano, retirándose los guantes exteriores cuando tenga que manipular el interior. Las cintas y complementos que retire se introducirán en el interior de la bolsa.	El bombero saca las manos de los guantes y las muestra al compañero que le está retirando el traje, para que este abra la cremallera exterior. Retirar el capuz y posteriormente la mano derecha de su manga. Debe prestarse especial atención a las costuras.
		
4	5	6
El traje se irá doblando hacia fuera y hacia abajo, quedando en el interior de la bolsa.	Sacar el pie derecho y posteriormente el izquierdo. No se tocará la parte externa de la bolsa ni al bombero que portaba el traje con los guantes que han tocado el exterior del traje, para poder seguir se quitará los guantes, quedando otros en sus manos para continuar.	El ayudante facilitará la colocación de las botas, una vez retirado el traje en su totalidad.
		
7	8	9
El asistente cerrará la bolsa sacando el aire del interior.	El traje que ha sido retirado quedará en el interior de la bolsa, siendo esta etiquetada con el número del traje y el bombero puede retirarse a una zona exterior segura donde se quitará el equipo respiratorio.	FIN DE LA RETIRADA DE TRAJE
		

Tabla 5. Procedimiento de retirada traje nivel III.