

**Importancia de la implementación de protocolos de uso de elementos de protección personal en Atención prehospitalaria: Revisión narrativa de la literatura**

**Importancia de la implementación de protocolos de uso de elementos de protección personal en Atención prehospitalaria: Revisión narrativa de la literatura**

**Estudiantes:**

Karen Tatiana Vega Gutiérrez  
Hellen Yurany Cortés Mendoza

**Asesor metodológico**

Orlando José Lamadrid  
MD Esp. Epidemiología clínica  
Docente FUCS - CES

**Fundación Universitaria De Ciencias De La Salud (FUCS)  
Corporación Para Estudios De La Salud (CES)  
Facultad De Medicina  
Tecnología en Atención Prehospitalaria**

Tabla de contenido	
Elementos de bioseguridad .....	6
Historia de los elementos de protección personal .....	6
Tapabocas .....	9
Guantes .....	9
Protección ocular .....	11
Riesgos biológicos .....	12
Principales fuentes de agentes infecciosos .....	12
Clasificación de los agentes biológicos .....	12
Principales enfermedades producidas por aentes biológicos .....	13
Los factores determinantes en el nivel de riesgo biológico son: .....	14
Guantes de protección química y biológica .....	10
Norma EN 374-5 establece dos categorías .....	11
Protección ocular .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Protección respiratoria .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
No impermeable a los gases prendas de protección contra químicos líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas .	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Impermeable a líquidos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Prendas de protección contra químicos líquidos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Exposición a chorros de líquido a presión .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
MATPEL .....	14
Materiales peligrosos .....	14
Identificación y clasificación de materiales peligrosos .....	15
Clase 1. Explosivos .....	15

Clase 2. Gases.....	15
Clase 3. Líquidos inflamables .....	15
Clase 4. Sólidos inflamables .....	15
Clase 5. Oxidantes .....	16
Clase 6. Tóxicos y sustancias infecciosas.....	16
Clase 7. Radiactivas.....	16
Clase 8. Corrosivos .....	16
Clase 9. Sustancias y artículos misceláneos .....	17
Uso de EPP en personal de emergencias y urgencias .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
NFPA (National Fire Protection Association).....	17
Selección de EPP .....	18
Guía provisional de OSHA / NIOSH (abril de 2005).....	19
Agentes nerviosos.....	19
Agentes de ampolla .....	20
Niveles de EPP.....	21
Nivel A	Nivel B .....
Nivel C	Nivel D.....
EPP en pandemia por COVID 19 .....	22
BIBLIOGRAFÍA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Referencias .....	24

## **Introducción**

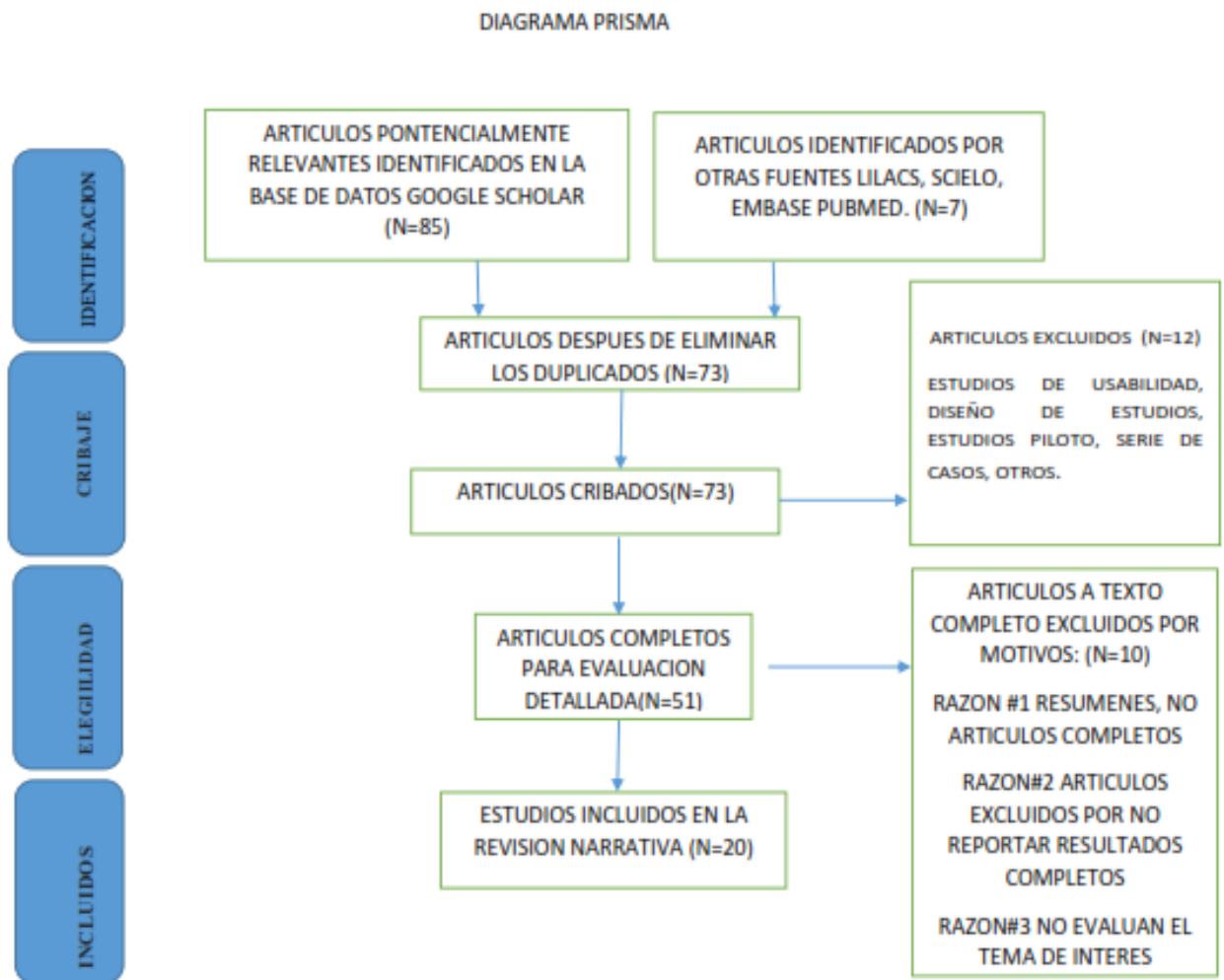
El presente proyecto de investigación está direccionado a la comprensión de la necesidad y el adecuado uso de los equipos de protección para todo el personal prehospitalario, por ende, los objetivos serán direccionados a dar a conocer, el porqué de su implementación y el adecuado uso de estos, según la literatura de los protocolos ya existentes, nacionales e internacionales, orientado por la ampliación y la contribución de los conocimientos en la atención pre hospitalaria frente al campo de la salud. Surgiendo así la necesidad de realizar una revisión en donde abarquen temas como: elementos de protección personal, establecidos en algunos países que en la actualidad se encuentran prestando el servicio de atención prehospitalaria, las características de los elementos de protección personal (EPP) que se deberían implementar en dicha área, así como para temas en específico como por la pandemia por COVID-19, entre otros.

## **Revisión de la literatura**

Se realizó una búsqueda de la literatura en las bases de datos PubMed, EMBASE, Google scholar, lilacs, scielo usando los términos “Personal protection items”, “Personal protective equipment”, “prehospital care”; teniendo como principal objetivo identificar la literatura más actualizada respecto a los protocolos de uso de elementos de protección personal (EPP), usando como restricción temporal los últimos 5 años (del 2015 al 2020), principalmente en el personal de atención prehospitalaria. No hubo ninguna restricción de idioma.

Se logró identificar entonces la siguiente información relevante:

## DIAGRAMA PRISMA



## Elementos de bioseguridad

### Historia de los Elementos de Protección Personal

El inicio de los elementos de protección personal data del año 2000 a de C. en el código de Hammurabi, que mencionaba la protección de los artesanos y la indemnización por los accidentes de trabajo (Colombia U. e., 1978). Este tipo de

códigos surgen con la necesidad de proteger a las personas en sus lugares de trabajo. Posterior a ello, dado el fenómeno de la revolución industrial, no solo en caso de algún tipo de lesión personal, sino también de algún tipo de contagio que pudiera llegar a ser perjudicial para su salud, se generaron con estos protocolos herramientas suficientes para proteger a los trabajadores de salud y guías que permitan disminuir la probabilidad de contagio de enfermedades infecciosas y con altas tasas de transmisibilidad.

Plinio el viejo (23-79 a de C) al principio de nuestra era hizo referencia a algunos de los primeros EPP, proponiendo lo que se conocería como el primer elemento de protección respiratoria, el cual fue un tipo de tapabocas desarrollado con vejigas de animales, teniendo como principal objetivo resguardar las vías respiratorias de la inhalación de gases como el zinc y azufre (line, 2017). Ulrich Ellembog escribió un libro sobre alguna de las enfermedades en el ámbito laboral que debían ser de objeto de estudio y de protección (Anibal, 2013). El padre de la medicina del trabajo, Bernardino Ramazzini, escribió sobre el asma ocupacional en su libro “Discurso sobre las enfermedades de los artesanos”. Años más tarde en 1979, EE.UU. publica la ley de seguridad e higiene ocupacional para que todo hombre y mujer se desempeñe en un lugar seguro y saludable. Surgiendo así distintas normativas sobre los elementos de protección personal (Rojas, 2014). Luego, muchos países iniciaron la regulación por leyes y normas respecto al uso de EPP, ejemplos que podrían ser:

- Colombia: Ley 9 de enero de 1979 Título III art. 122., art.123, art. 124 (Colombia C. d., 1979)  
Resolución 2400 de mayo 22 de 1979 Título IV (Ministerio, SURA, 2020)
- EE. UU.: OSHA (OSHA, 2020)
- Chile: artículo 68 de la ley N° 16.74 (Ministerio, Biblioteca Nacional de Chile/BCN, 2020)

En Colombia, según el ministerio de salud, en el decreto 1543 de junio de 1997 que trata de bioseguridad y su importancia a la hora de realizar algún procedimiento en el que se tenga contacto con los diferentes fluidos corporales y con personas que posean alguna enfermedad de tipo contagiosa, mencionando implementos con el fin minimizar los riesgos laborales procedentes de diferentes tipos de agentes biológicos (salud, 1997). La OMS también hace un gran enfoque en lo que implica la bioseguridad y lo define como un conjunto de normas y medidas las cuales tienen una gran relevancia en el cuidado de la integridad personal de toda la personal salud (Colombia U. N., 2005).

Los elementos de bioseguridad surgen por la necesidad de prevenir y/o disminuir los contagios de enfermedades infecciosas y de reducir los efectos que se pueden llegar a producir (Zorrilla, 2012). La importancia de los EPP va más allá de cumplir con protocolos de bioseguridad, si no de cumplir con una buena y adecuada atención a los pacientes que lo requieran, además de brindar un ambiente óptimo al prestador de salud, así como la tranquilidad que tendrá el personal asistencial y su familia de saber que se están cumpliendo dichas normas o protocolos, y que su salud no se verá afectada por la ausencia en el cumplimiento de estos protocolos.

El uso de los elementos de protección personal se ha convertido en un tema de suma importancia al pasar de los años, dado que su uso disminuye en un gran porcentaje las potenciales lesiones laborales, entre ellos al personal de emergencia y urgencia como personal tanto prehospitario como intrahospitalario, médicos, enfermeras, paramédicos y bomberos (Zorrilla, 2012).

Los EPP tienen como función principal proteger diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le pueden ocasionar una lesión o enfermedad, teniendo en cuenta que no evitan el accidente o el contacto con elementos agresivos, pero ayudan a disminuir las posibles lesiones (Lezama., 2014).

Como ya se conoce el personal prehospitario es uno del más expuesto dado al ambiente tan hostil en el que desempeñan su labor, un ambiente poco controlado y con bastantes riesgos, entre ellos biológicos, ambientales, sociales, etc (Sarmiento, 2020). Lo cual hace que los elementos de protección personal cobren gran importancia para así disminuir en gran proporción este tipo de riesgos. Por ello se han creado diferentes tipos de normativas sobre el uso de EPP y la clasificación de los mismos dependiendo del agente o riesgo al que se esté expuesto, reglamentos donde se cubre no solo a personal intrahospitalario, si no que se enfoca más al personal prehospitario (paramédicos, bomberos), así como la OSHA y la NFPA, los cuales dan puntos de partida para la protección personal de nuestro grupo de emergencias y urgencias, ya partiendo del grupo al que se quiere llegar se comienza a contar con distintas normativas como la ya mencionada NFPA la cual fija sus focos de atención a todo lo que implique incendios.

Por todo lo expuesto anteriormente es importante entender que esto es un tema de suma importancia al cual se deben enfocar esfuerzos para así crear protocolos sobre el correcto uso de los EPP dependiendo del tipo de riesgo y así proteger a todo el personal de emergencias que se encuentre involucrado en una atención pre hospitalaria y así no convertirse en un paciente más.



A continuación, se hará acotación de algunos de los elementos de protección personal que existen y que fueron evidenciados en la búsqueda en las bases de datos ya mencionados:

## 1. Tapabocas

- ✓ **Tapabocas quirúrgico:** El cubre bocas azul o blanco, permite proteger no solo al personal médico y de salud, sino también a los pacientes y personas en general. Es un dispositivo médico que cubre boca y nariz, generando una barrera que permite minimizar transmisión directa de agentes infecciosos entre el personal médico y el paciente.

Cuando alguien estornuda puede emitir gotas que hasta cierto punto pueden ser detenidas por los tapabocas. Un tapabocas convencional ya sea azul o blanco, tiene una vida media de aproximadamente 5 horas, todo depende del tipo de exposición y el tiempo de uso que se le dé (Peiró, 2020). Se encuentran muchas controversia en cuanto a el cambio del tapabocas, según el ministerio de protección social nos dice *"si se encuentra con alguna enfermedad como lo es la gripe se recomienda que el tapabocas se cambie cada 24 horas, en el caso de no estar contagiada por la gripe, el tapabocas se puede usar durante más de un día"* (Ministerio, Resolución 1620 DE 2020, 2020)

- ✓ **Tapabocas N95 o N100:** A diferencia del tapabocas convencional este tiene la gran capacidad de filtrar partículas de 0,3 micras. El tiempo de uso es netamente indeterminado por estudios académicos y aprobados por los criterios de inclusión de este trabajo de investigación, como única fuente referente al respecto encontramos a la empresa en Trámite de marca 3M, dónde nos da criterios de uso y limitaciones para dichos. Los cuales se mencionan a continuación:

- 1.1 Sustancias desconocidas que sean peligrosas para la vida
- 1.2 No abuse o use mal el respirador
- 1.3 No use tapabocas con presión negativa
- 1.4 No use con barba, patillas o bigote que pueda interferir con su sello
- 1.5 No use con concentración inferiores a 19.5%

- 2. **Guantes:** Los guantes son una barrera física que protege, tanto a los trabajadores de los servicios sanitarios, como a los usuarios que acuden a dichos servicios mediante (Mier, 2015):



- a. La prevención de la contaminación de las manos de los trabajadores cuando entran en contacto con sangre, fluidos, secreciones, líquidos corporales, piel no intacta.
  - b. Reduciendo la probabilidad de que los microorganismos existentes en las manos de los trabajadores se transmitan a los usuarios.
  - c. Reduciendo la probabilidad de que las manos de los trabajadores contaminadas con microorganismos de un usuario se puedan transmitir a otro (infecciones cruzadas).
- ✓ **Guantes de látex:** Poseen una buena adaptabilidad, tiene características antibacterianas y anti fúngicas, lo que lo hacen perfectos para el ámbito de la salud, pero que pueden desatar reacciones alérgicas en población susceptible (Gonzales, 2015).
  - ✓ **Guantes de nitrilo:** Es una fibra sintética, que se suele utilizar como alternativa al látex, dado que no provoca reacciones alérgicas. Es más resistente y cada vez más usados en el ámbito de la salud (Carrillo, 2020).
  - ✓ **Guantes de protección química y biológica:** Los guantes que se utilizan un hospital son un producto de un único uso ya que son considerados como producto sanitario para la prevención de la contaminación cruzada entre personal sanitario y paciente y como equipo de protección individual (Aubert, 2008). Debido a esta dualidad tienen que cumplir con ciertas normativas (El Reglamento (UE) 2017/745 del Parlamento europeo sobre productos sanitarios; El Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento europeo sobre equipos de protección individual).

Los guantes deben cumplir con unos requisitos técnicos establecidos por las normas UNE:

- UNE-EN 455-1. Determinación de ausencia de agujeros. Verificación AQL (UNE, Normalización española, 2016)
- UNE-EN 455-2. Propiedades físicas. (UNE, Normalización española , 2015)
- UNE-EN 455-3. Compatibilidad biológica (UNE, Normalización española, 2015)
- UNE-EN 455-4. Determinación de la vida útil mediante envejecimiento acelerado. (Sadik, 2020)
- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo. (UNE, Normalización española, 2010)

- UNE-EN 374-1. Terminología y requisitos de funcionalidad contra riesgos químicos. (española, 2016)
- UNE-EN 374-2. Requisitos de penetración. (española, 2016)
- UNE-EN 374-4 Requisitos de degradación por los productos químicos (española, 2016)
- UNE EN 16523-1 Requisitos de permeación de productos químicos
- UNE-EN 374-5. Terminología y requisitos de funcionalidad contra riesgos microbiológicos. (española, 2016)

Según la norma EN 374-5 establece dos categorías

Guantes que ofrecen protección frente a las bacterias y los hongos.	
Guantes que ofrecen protección frente a virus.	

Los guantes destinados a proteger frente a riesgos biológicos tienen como mínimo que estar certificados en tipo B según la EN 374-1 (UNE, Normalización española, 2016) y en protección frente a virus según la EN 374-5 (UNE, Normalización Española, 2016). Lo más recomendable es que sean de nitrilo dependiendo del agente biológico y del nivel de exposición al mismo.

### 3. Protección Ocular

- ✓ **Gafas de seguridad:** Este tipo de gafas deben tener unos guardas laterales, inferiores y superiores, los cuales puedan proteger de partículas volátiles, pero no necesariamente protegen contra polvo, químicos o gas. (Rosero, 2019)
- ✓ **Mono gafas:** Se pueden encontrar en diferentes tipos de materiales y marcas, ellas se ajustan perfectamente a la cara y previenen la contaminación por salpicaduras de los diferentes fluidos corporales. (Barbosa, 2005)
- ✓ **Caretas para protección del rostro:** Este tipo de protección es de tipo secundaria, ya que se debe utilizar con una protección de tipo primario como gafas de seguridad o las mono gafas, ya que esta por sí sola no brinda una

correcta protección en el caso de salpicaduras por algún tipo de fluido corporal. (Figueroa, 2020)

En lo que respecta a los protectores oculares no hay una normativa específica para protección biológica. Solo se aplica la norma UNE EN 166. Especificaciones:

- El campo de uso
- Diseño de la montura
- Clase óptica
- Resistencia al empañamiento
- Resistencia a la abrasión

### **Riesgos biológicos**

El riesgo biológico entonces, es la posible exposición que se pueda llegar a tener ante algún tipo de microorganismo que pueda dar lugar a una enfermedad. Es uno de los múltiples riesgos laborales que existen y puede llegar a afectar a cualquier persona si no se cuenta con unos adecuados protocolos de protección personal y al uso adecuado de EPP. (leon, 2016)

### **Principales Fuentes de Agentes Infecciosos**

- Pacientes
- Equipos e instrumentos
- Residuos generados
- Diversos entornos, incluyendo los hospitalarios en los que puedan existir reservorios de agentes biológicos.

### **Clasificación de los agentes biológicos**

La comisión de salud pública (Consumo, 2001) habla de los agentes biológicos y su clasificación en función del riesgo de infección en cuatro grupos, descritos en la siguiente tabla:

Tabla 1. Clasificación de los agentes infecciosos.

Grupo de Riesgo	Riesgo de Infeccioso	Propagación a la Comunidad	Profilaxis Eficaz	Tratamiento Eficaz
<b>Grupo 1</b>	Poco probable que cause enfermedad.	-	-	-
<b>Grupo 2</b>	Pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores.	Escaso	Existente	Existente
<b>Grupo 3</b>	Pueden provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores.	Alto	Existente	Existente
<b>Grupo 3</b>	Provocan una enfermedad grave y constituyen un serio peligro -para los trabajadores.	Muy Alto	No Existente	No Existente

**Tabla 2. Principales enfermedades producidas por agentes biológicos**

Tipo infección	Agente biológico Grupo 2	Agente biológico Grupo 3	Agente biológico Grupo 4
<b>Infecciones víricas</b>	Hepatitis A Sarampión Rubeola Herpes Varicela Gripe Parotiditis Citomegalovirus Virus Epstein – Bar Covid-19	Hepatitis (B, C,D,E,G)  VIH/Sida	Fiebre hemorrágica Crimea/ Congo Variola (major y minor) Whitepox virus Virus del ébola Virus de marburg

<b>Infecciones bacterianas</b>	Legionelosis Meningitis Meningocócica Salmonelosis Tétanos	Tuberculosis Shigelosis Salmonelosis	
<b>Infecciones por hongos</b>	Candidiasis Aspergilosis		
<b>Otros</b>	Giardia lamblia Ascaris Lumbricoides Cryptosporidium spp		

Existen factores que determinantes en el nivel de riesgo biológico son, que establecen probabilidades de mayor contagio en la población, como:

- Extensión de la contaminación.
- Virulencia del microorganismo.
- Susceptibilidad del trabajador.
- Vías de entrada: parental, aérea, dérmica y digestiva.

## **MATPEL**

También llamado por sus siglas Hazmat, está encaminado a todas aquellas actividades, protocolos, requisitos que se deberán tener en cuenta para el manejo de material peligroso, con el objetivo de que el personal se encuentre totalmente capacitado en el manejo de los mismos y así evitar posibles complicaciones y soluciones oportunas a estos eventos. (Vasquez, 2020)

### **Materiales peligrosos**

Se considera peligroso, la sustancia o material capaz de presentar un riesgo irracional para la salud, seguridad y los bienes cuando es transportada”. Estos

materiales peligrosos se pueden presentar en estado sólido, líquido, gaseoso con la capacidad de provocar daños en ocasiones no cuantificables.

## **Identificación y clasificación de materiales peligrosos** (Vasquez, 2020)

### **Clase 1. Explosivos**

- Materiales que presentan riesgo de explosión de toda la masa (nitroglicerina y dinamita).
- Materiales que representan riesgo de incendio y que se produzcan pequeños efectos de onda de choque o proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.
- Materiales muy poco sensibles que presentan riesgo de explosión de toda la masa pero que la posibilidad de explosión es remota.

### **Clase 2. Gases** (Suratep, 2020) (Montoya Vásquez, 2008)

En esta clase se agrupan cualquier tipo de gas, puede ser un gas comprimido, un gas licuado, o disuelto bajo presión.

- Gases inflamables, incluyendo hidrocarburos procedentes del proceso de destilación del petróleo o de fuentes de gas natural (gas propano, hidrógeno).
- Gases corrosivos.
- Gases venenosos conformado por mezclas estables de gases pero capaces de reaccionar con los compuestos orgánicos de las células produciendo la muerte ( el gas cloro, el gas fosgeno)

### **Clase 3. Líquidos inflamables** (Suratep, 2020)

Este tipo de materiales abarca los líquidos, las mezclas de líquidos, o los líquidos conteniendo sólidos en solución o suspensión, que liberan vapores inflamables a temperaturas relativamente bajas. Estas se clasifican de acuerdo al punto de inflamabilidad.

- Punto de inflamabilidad bajo ( $< -18^{\circ}\text{C}$ )
- Punto de inflamabilidad medio ( $= \text{ó} > a - 18^{\circ}\text{C}$  pero  $< a 23^{\circ}$ )
- Punto de inflamabilidad alto ( $= \text{ó} > 23^{\circ}\text{C}$ , pero  $< 61^{\circ}\text{C}$ )

### **Clase 4. Sólidos inflamables** (Suratep, 2020)

En este grupo de materiales peligrosos, se incluyen a las sustancias espontáneamente inflamables y sustancias que en contacto con el agua emiten gases inflamables.

Sustancias que se encienden con facilidad, y que en consecuencia representan un peligro de incendio bajo las condiciones industriales normales.

- Sólidos inflamables, que en condiciones normales de transporte son inflamables y pueden provocar incendios por fricción (Mg, Fósforo rojo).
- Sustancias que pueden generar o producir una combustión espontánea, son espontáneamente inflamables en condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire.
- Sustancia que en contacto con el agua emiten gases inflamables o tóxicos.

#### **Clase 5. Oxidantes** (Suratep, 2020)

- Oxidantes, son sustancias que aun sin ser combustibles, contribuyen a la combustión al liberar oxígeno.
- Peróxidos orgánicos, son los compuestos orgánicos que tienen una estructura bivalente O-O, térmicamente inestables, capaces de descomponerse en forma explosiva y violenta.

#### **Clase 6. Tóxicos y sustancias infecciosas** (Suratep, 2020)

Todas aquellas sustancias que pueden causar daños a la salud de los seres humanos y otros seres vivos.

- Sustancias tóxicas o venenosas, son sólidos o líquidos que pueden causar efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se inhalan vapores, se ingieren o entran en contacto con la piel o las mucosas.
- Sustancias infecciosas, materiales que contienen microorganismos patógenos viables o toxinas en humanos y en animales.

#### **Clase 7. Radiactivas** (Suratep, 2020)

Son todos aquellos materiales que poseen una actividad mayor a 70 kBq/Kg (kilobequerelios).

- El uranio
- El plutonio

#### **Clase 8. Corrosivos** (Suratep, 2020) (Saracco)



En esta clase se agrupan todas las sustancias ácidas o básicas que causan lesiones visibles en la piel y otros tejidos vivos o corroen los metales.

Algunas de estas sustancias son volátiles y desprenden vapores irritantes.

### **Clase 9. Sustancias y artículos misceláneos** (Suratep, 2020)

Son sustancias que presentan peligros para el hombre y el medio ambiente.

- Cargas peligrosas que están reguladas en su transporte, pero no pueden ser incluidas en ninguna de las clases antes mencionadas (asfalto caliente).
- Sustancias peligrosas para el medio ambiente.
- Residuos peligrosos.

Lo que nos propone MATPEL son unos niveles de capacitación dependiendo de los roles que deberían existir en caso de presentarse un evento con materiales peligrosos como: (Montoya Vásquez, 2008)

- Nivel - Advertencia: información de datos
- Nivel - Operaciones básicas defensivas
- Nivel - Técnico en MAT – PEL

### **NFPA (National Fire Protection Association)** (NFPA, 2007)

Esta organización es reconocida por la implementación de normativas y elementos mínimos y necesarios para la prevención contra incendios, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendios indicado para uso tanto de bomberos como de personas vinculadas a cualquiera de las situaciones anteriores, reconocidos por dos literaturas como los son:

- Manual para la Protección contra Incendios. FPH7
- Manual de Ingeniería de Protección contra Incendios. SF

La Asociación también ofrece cursos de acceso a personal capacitado para mejorar sus actitudes y competencias para el personal que lo requiera.

**Curso NFPA25:** Inspección prueba y mantenimiento de Sistemas de Protección contra Incendios a Base de Agua.

**Curso NFPA70:** Norma para la seguridad eléctrica en lugares de trabajo.

**Curso NFPA101:** Código de seguridad humana.

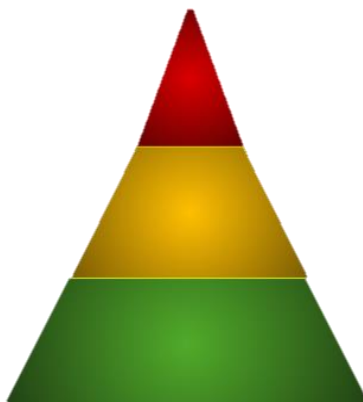
**Curso NFPA350:** Guía de mejores prácticas para el ingreso y trabajo seguro en espacios confinados.

Donde el entendimiento de dicho manual yace en lo dicho por Jaime A. Moncada “El *Código de Seguridad Humana*, o NFPA 101, nació como el *Código de Salidas de Edificios (Building Exits Code)*, y tenía en sus orígenes el objetivo de hacer que las fábricas fueran más seguras para la gente que en ellas trabajaban. Esto fue a principios del siglo XX. Su enfoque inicial fueron los riesgos de las escaleras y salidas de escape, la necesidad de simulacros de incendios, y la construcción y arreglo de las salidas.” (Jaime A Mon, 2015), dando a conocer los inicios de un manual que actualmente es conocido como más que manual una guía y una cuasi norma con tan solo fe en escaleras y seguridad, ahora es una norma fundamental para la implementación , adaptación y colocación de un sistema contra incendios como lo son los rociadores de agua termo sensibles en el hogar, llegando a dar peso a fundamentos para que la NFPA sea la asociación líder para habilitación de sistemas para protección de seguridad del individuo frente situaciones contra incendios y emergencia de edificios y estructuras.

En la respuesta a incidentes de materiales peligrosos (materiales peligrosos) y otros tipos de desastres, el apropiado uso de equipo de protección personal (PPE) y otro equipo de seguridad es vital para emergencias médicas. Para funcionar en cualquier rol en un incidente de materiales peligrosos, los proveedores de EMS deben estar capacitados para completar una evaluación de riesgos y ser capaz de elegir y usar adecuadamente el EPP dependiendo de la situación.

### **Selección de EPP (Zorrilla, 2012)**

La selección de los elementos de protección personal será elegida una vez se llegue al lugar del evento por el primer respondiente en la escena, el cual tendrá la oportunidad de evaluar el entorno, los agentes involucrados (sustancias químicas, electricidad, riesgo de contagio, etc.) como los potenciales peligros que podrían surgir en la escena y así mismo realizar la selección de los EPP que deberán utilizar el personal sanitario para su protección y la de sus pacientes y así evitar cualquier tipo de lesión.



### **ZONA ROJA**

Áreas donde se ha confirmado o se sospecha fuertemente una contaminación significativa con agentes químicos, biológicos, radiológicos o nucleares. Aquí es donde se presume que el área es potencialmente letal. Se presume que el área es mortal tanto por contacto con la piel como por inhalación (protección Nivel A).

### **ZONA Amarilla**

Áreas donde es posible que exista la contaminación por agentes químicos, biológicos, radiológicos o nucleares, pero su liberación activa ha sido finalizada (controlada) y existe un monitoreo inicial. Esta zona cubre las áreas circundantes a la zona afectada donde ocurrió el evento, deben ser consideradas como parte de la zona afectada hasta que se determine el riesgo de exposición que tuvieron, por lo cual se debe hacer un monitoreo del aire y los riesgos de contaminación y posibles lesiones.

### **Zona Verde**

Áreas donde la contaminación con agentes químicos, biológicos, radiológicos o nucleares es poco probable. Esta zona cubre las áreas más allá del rango de exposición de donde ocurrió el evento.

**Agentes Nerviosos (leon, 2016)**

Los agentes nerviosos consisten en un grupo de químicos organofosforados muy tóxicos diseñados específicamente para la guerra militar. Otros productos químicos organofosforados incluyen insecticidas comerciales como Malathion®. Todos estos químicos causan efectos similares en el cuerpo humano al interrumpir la forma en que los nervios se comunican y controlan los músculos, glándulas y órganos. Aunque causan efectos similares, los agentes nerviosos son más tóxicos que los insecticidas comerciales, por lo que pequeñas cantidades pueden causar efectos preocupantes.

#### Equipo de protección personal

Para la elección de los elementos de protección personal se debe realizar una evaluación de riesgos laborales del sitio de posibles peligros, incluyendo contacto con la piel, concentraciones de aire, estrés por calor, etc. El conjunto de EPP seleccionado depende del nivel de conocimiento disponible sobre el agente químico. Los respiradores elegidos inicialmente para los respondedores en un área de liberación conocida deben ser un aparato de respiración autónomo de presión positiva (SCBA) con un traje protector de Nivel A hasta que los resultados del monitoreo permitan otras decisiones.

### **Agentes de Ampolla** (leon, 2016)

Consiste en un tipo de sustancias químicas las cuales tienen propiedades muy irritantes, las cuales producen irritabilidad en la piel, enrojecida y con gran progresión de ampollas, también se encuentra una inflamación de los tejidos que rodean los ojos con progresión a sensibilidad a la luz y lagrimeo, Las altas concentraciones de vapor o la exposición directa de líquidos al ojo pueden causar daños en la superficie del ojo. Los tejidos cálidos y húmedos son más susceptibles al daño y los tejidos del tracto respiratorio superior también pueden verse afectados. Los síntomas de exposición pueden retrasarse hasta horas o días después de la exposición, dependiendo de la magnitud de la dosis absorbida

#### Equipo de protección personal (Sarmiento, 2020)

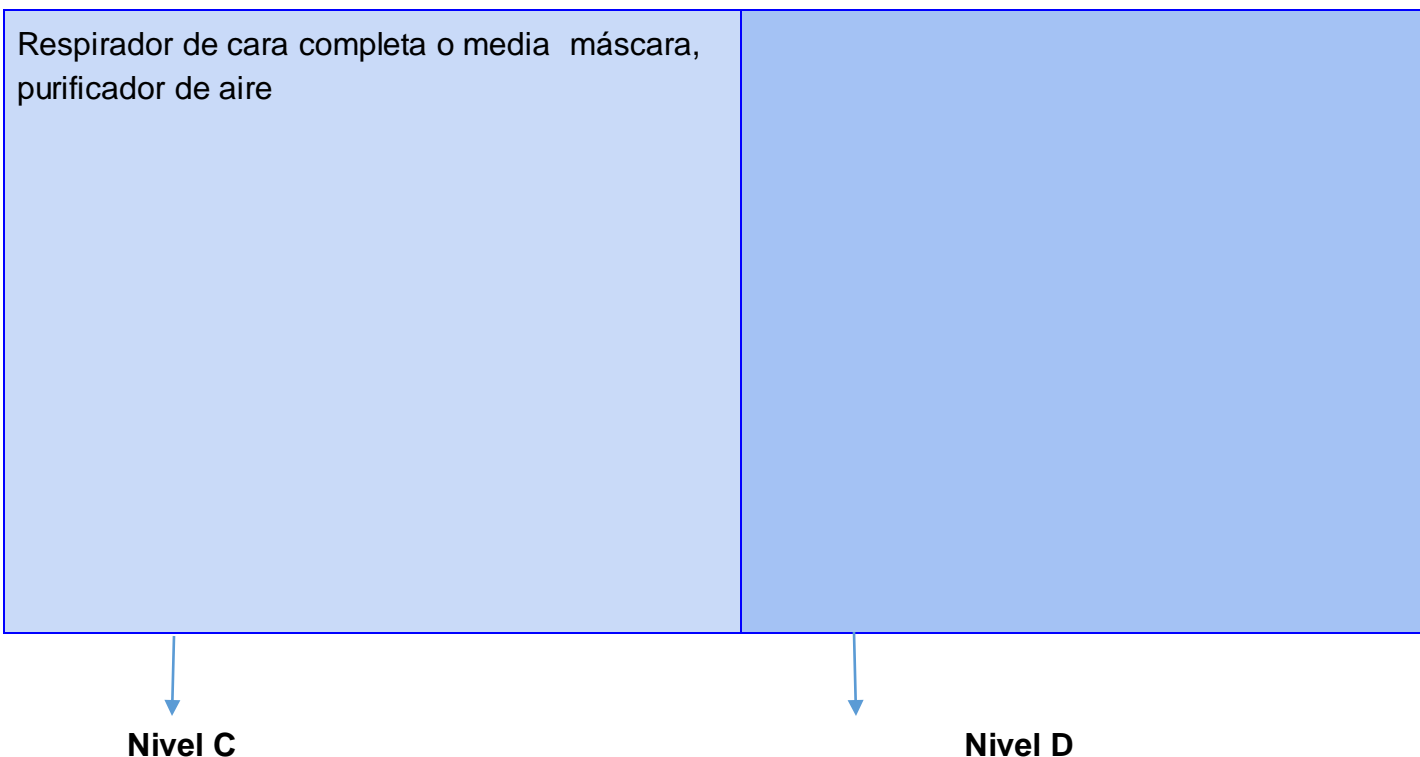
Deben basarse en un análisis de riesgos laborales del sitio de posibles peligros, incluyendo contacto con la piel, concentraciones de aire, estrés por calor, etc. Todos los EPP deben usarse con controles administrativos adicionales apropiados, incluida la vigilancia médica, el empleado capacitación, pruebas de ajuste del respirador y procedimientos de descontaminación para limitar el potencial de efectos adversos imprevistos.

## Niveles de EPP (Sarmiento, 2020)

### Nivel A

### Nivel B

<p>Este nivel de protección se debe usar cuando existe el más alto nivel de exposición por el riesgo de exposición y/o contaminación, aquí es cuando se debe usar el más alto nivel de protección en: el tracto respiratorio, mucosas, piel, mucosas.</p> <p>Equipo de respiración autónoma de máscara completa o respirador con suministro de aire de presión positiva con escape.</p> <p>Traje de protección química y vapor totalmente encapsulado.</p> <p>Guantes interiores y exteriores resistentes a productos químicos.</p> <p>Traje protector desechable, guantes y botas.</p>	<p>Este nivel de protección se debe usar cuando se requiera el nivel más alto de protección respiratoria, con un menor nivel de protección de la piel. En la mayoría de las áreas abandonadas de desechos peligrosos presentes en el aire, con vapores atmosféricos peligrosos o que los gases presentes en dicha atmósfera aún no se acercan a concentraciones seguras.</p> <p>Equipo de respiración autónoma de máscara completa o respirador con suministro de aire de presión positiva con escape.</p> <p>Guantes interiores y exteriores resistentes a productos químicos.</p> <p>Careta</p> <p>Ropa con capucha resistente a productos químicos.</p> <p>Botas exteriores resistentes a productos químicos.</p>
<p>La protección de este nivel se debe seleccionar solo cuando se tiene conocimiento del tipo de sustancia en el aire, para esto se debe hacer un monitoreo constante del aire,</p> <p>Botas, puntera y mango de acero, resistente a productos químicos</p> <p>Guantes interiores resistentes a productos químicos</p> <p>Guantes exteriores resistentes a productos químicos</p> <p>Ropa resistente a productos químicos (overol de una pieza, traje de dos piezas con capucha para salpicaduras, de productos químicos etc.)</p>	<p>La protección de este nivel es principalmente un uniforme de trabajo, el cual se usa solo para contaminación molesta; requiere solo overoles y zapatos/botas de seguridad, No debe usarse en ningún sitio donde existan riesgos respiratorios o cutáneos.</p> <p>Guantes</p> <p>Overol</p> <p>Lentes de seguridad</p> <p>Botas o zapatos con punta de refuerzo.</p>



### **EPP en pandemia por COVID-19**

*"El equipo de protección personal es defensa personal."* (desconocido, 2011)

A mediados de marzo del año 2020 se declaró un estado de pandemia por coronavirus SARS-cov-2/COVID-19 por la OMS. Los países se tuvieron que adaptar a este virus, pedir apoyo de las organizaciones del sector salud e implementar en mayor cantidad los elementos de protección personal (EPP).

En Colombia la mayoría de las instituciones prestadoras de salud y el personal de salud no estaban preparados para la llegada de este virus, ya que no se contaba con un número suficiente de elementos de protección personal, ni con una cultura 100% preventiva, respecto al uso de los EPP.

La OMS habla de una gran escasez de elementos de protección personal por todas las personas que sintieron pánico al escuchar sobre esta pandemia por el acaparamiento y uso indebido de todos estos elementos. Debido a esta escasez todo el personal de salud tuvo un aumento en el riesgo de contagio, ya que no contaban con los elementos necesarios para su protección. "No podemos detener el COVID-19 sin proteger primero a los trabajadores sanitarios» (Ghebreyesus, 2020), dijo el Director General de la OMS, el Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus. El COVID-19 tiene como mecanismo de transmisión el contacto entre personas a través y por gotículas respiratorias, las cuales pueden viajar alrededor de 1.8 m e

ingresar a mucosas de manera directa o indirecta. Si hay viento pueden viajar más lejos y son la principal vía de infección del virus. La segunda causa de transmisión puede ser por superficies contaminadas, es decir que desde las superficies puede tener contacto con las manos y a las mucosas. El virus sobrevive variablemente en diferentes superficies como cobre, cartón, acero y plástico. la tercera causa de transmisión del virus es por aerosoles los cuales son partículas suspendidas en un gas, los aerosoles se producen por disminución del volumen hídrico en las gotas o se pueden producir en procedimientos médicos, el virus aerosolizado tiene una vida media de 1.1-1.2 horas, la transmisión por aerosoles predomina en las zonas térmicas templadas del planeta durante el invierno, ya que el clima cálido y seco dentro de los recintos facilita la estabilidad de los virus en los núcleos de las gotas disecadas que se mantienen en el aire por tiempos más prolongados.

Se evidencian diferentes protocolos que buscan disminuir la transmisión del virus, que pueden ser por jerarquía: En primera medida encontramos los EPP, ya que estos protegen a los trabajadores de la salud, el segundo ítem de esta jerarquía es el control individual el cual es de conocer, analizar y poner en práctica protocolos, procedimientos de protección; y el tercero en la lista, es el control administrativo, que se refiere a la presencia de un cambio en la forma de trabajar y que el personal salud este seguro; el cuarto es el control de ingeniería, que se refiere al aislar a las personas con medidas como barreras físicas, filtros de aire de alta eficiencia, sistemas de ventilación, sistemas de presión negativa, etc. Continuando con la jerarquía vemos la sustitución, que se basa en reemplazar la causa de peligro; por último se encuentra la eliminación y control, secundario a la implementación de protocolos de vacunación a la población en riesgo y a la primera línea de atención, como primer enfoque. (Sarmiento, 2020)

Figura 1: Jerarquía de los controles. Fuente: <https://cutt.ly/7faobbd>



Antes de usar cada elemento tenemos que tener una buena higiene de manos y después hacer el uso de: gorro quirúrgico, respirador N95, mascarilla quirúrgica,

monogafas, vestido quirúrgico o uniforme, bata anti fluidos, guantes, polainas o calzado especial. Los trabajadores de la salud que tienen contacto directo con el paciente en procedimientos que no generan aerosoles, deben hacer uso de mascarilla quirúrgica, visor, careta o monogafas, bata manga larga anti fluidos, vestido quirúrgico debajo de la bata que se retira al final del turno, y el gorro es opcional. Los trabajadores de la salud que tienen contacto directo con el paciente en procedimientos que generan aerosoles deben hacer uso de respirador N95, visor careta o monogafas, bata manga larga anti fluido, guantes no estériles, vestido quirúrgico debajo de la bata que se retira al final del turno, y el gorro es opcional.

El uso de los elementos de protección personal debe ser de una manera adecuada y en el momento correcto, y de forma global, buscando siempre proporcionar la seguridad necesaria durante la atención de un paciente, bien sea en el área hospitalaria como prehospitolaria, recordando siempre que prima el bienestar y la seguridad del personal de salud antes de atender una urgencia en un lugar con condiciones poco controladas y sin elementos de protección personal.

## Referencias

1. Anibal, R. C. (2013). *La salud de los trabajadores: entre la ciencia y la ética*. Obtenido de scielo: <https://www.scielo.org/article/scol/2013.v9n2/133-137/es/>
2. ASEPAL. (s.f.). ASEPAL. Obtenido de <https://www.asepal.es/noticias/guia-basica-para-no-perdese-en-un-mar-de-mascarillas/>
3. Aubert, A. C. (marzo de 2008). *scielo*. Obtenido de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2008000100006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100006)
4. Barbosa, I. A. (2005). Afecciones oculares, su relación con factores de riesgo ocupacional y uso de elementos de protección personal en una empresa metalmeccánica en Bogotá. *Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular* .
5. Carrillo, N. P. (4 de Agosto de 2020). *Importancia del uso adecuado del equipo de protección individual y la implementación de protocolos de seguridad perioperatorios durante la pandemia de COVID-19*. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2020/un204g.pdf>
6. Colombia, C. d. (1979). Ley 9 de 1979.
7. Colombia, U. e. (1978). Código de Hammurabi. *Revista medica mas de 100 años* , 1.
8. Colombia, U. N. (2005). Guía de Laboratorio para el cuidado de la persona que requiere la inserción de un catéter venoso periférico.
9. Consumo, M. G. (2001). Agentes biológicos. *Comision de salud publica consejo interterritorial del sistema nacional de salud* , 191.
10. desconocido, A. (24 de 01 de 2011). *Seguridad Biologica*. Obtenido de <https://seguridadbiologica.blogspot.com/2011/01/frases-sobre-seguridad.html>



11. española, N. (2016). *MAPA profesional*. Obtenido de <https://www.mapa-pro.es/normas/norma-en-374-quimica>
12. Figueroa. (2020). Diseño y fabricación de caretas faciales ergonómica para el uso del personal médico asistencial de primera línea de atención para cuatro instituciones hospitalarias del departamento del Huila ante la emergencia Covid-19. *universidad cooperativa de colombia*, 45.
13. Ghebreyesus. (2020). OMS. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/detail/03-03-2020-shortage-of-personal-protective-equipment-endangering-health-workers-worldwide>
14. Gonzales, G. (2015). Comparación de guantes de látex de uso clínico de diferentes marcas comerciales. *Universidad de los Andes de Venezuela*, 9.
15. leon, j. d. (2016). manual de prevencion de los riesgos biologicos. *junta de castilla y leon* , 66.
16. Lezama., L. M. (2014). consecuencias del no uso de los equipos de protección personal (epp) en los trabajadores del sector de la construcción (edificaciones).
17. line, J. M. (2017). Historia de la salud ocupacional en la dinamica del docente universitario. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Educación, Turismo, Ciencias Sociales y Económica, Ciencias del Agro y Mar y Ciencias Exactas y*, 18.
18. Mier, B. S. (junio de 2015). *Servicio de salud del principadi de asturas*. Obtenido de [http://www.hca.es/huca/web/enfermeria/html/f\\_archivos/USO%20DE%20GUANTE S.pdf](http://www.hca.es/huca/web/enfermeria/html/f_archivos/USO%20DE%20GUANTE S.pdf)
19. Ministerio. (2020). *Biblioteca Nacional de Chile/ BCN*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=28650>
20. Ministerio. (2020). *Resolución 1620 DE 2020*. Obtenido de <https://cuentadealtocosto.org/site/wp-content/uploads/2020/10/resolucion-no-1620-de-2020.pdf>
21. Ministerio. (2020). *SURA*. Obtenido de <https://arlsura.com/index.php/decretos-leyes-resoluciones-circulares-y-jurisprudencia/206-resoluciones/2389-resolucion-2400-de-1979>
22. Montoya Vásquez, E. R. (2008). Clasificación, identificación y manejo de materiales peligrosos para la prevención de accidentes químicos.
23. NFPA. (2007). *NATIONAL FIRE CODES, NFPA* .
24. OSHA. (2020). *Todo sobre OSHA*. Obtenido de <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3173.pdf>
25. Peiró, M. (2020). Mascarillas: producto imprescindible en la pandemia COVID-19. *scielo*.
26. Recomendaciones, S. d.-1. (27 de 03 de 2020). *OPS*. Obtenido de OMS.
27. Rojas, O. G. (2014). *Medicina Del Trabajo: Un Recorrido Histórico*.
28. Romeral, M. e. (s.f.). *instituto valenciano d emicrobiologia*. Obtenido de <https://www.ivami.com/es/actividades-biocidas-y-toxicologia-con-desinfectantes-25-pruebas-acreditadas/6334-en-14683-mascarillas-quirurgicas-requisitos-y->

metodos-de-ensayo-une-en-14683-2019-ac-medical-face-masks-requirement-and-tests-methods

29. Rosero. (2019). *Universidad tecnica de Ambato*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/30159>
30. Sadik. (2020). *Eurolab*. Obtenido de <https://www.laboratuar.com/es/testler/koruyucu-giysi-testleri/ts-en-455-4-tek-kullanimlik-tibbi-eldivenler-raf-omrunun-tayini/>
31. salud, M. d. (1997). Decreto número 1543 de 1997. .
32. Saracco, S. (s.f.). Asistencia y gestion de emergencias medicas con materiales peligrosos . *Mendoza* .
33. Sarmiento, F. (2020). *Elementos de protección*. Obtenido de [https://www.colpsic.org.co/aym\\_image/files/EPPCOVID%20V1\\_compressed.pdf](https://www.colpsic.org.co/aym_image/files/EPPCOVID%20V1_compressed.pdf)
34. Suratep. (2020). *Principales sistemas de identificacion de materiales peligrosos*. Obtenido de SURA: <https://www.arlsura.com/index.php/centro-delegislacion-sp-26862/114-centro-de-documentacionanterior/manejo-de-sustanciasquimicas-/312>
35. UNE. (2002). *Normalizacion española*. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0027613>
36. UNE. (2006). *Normalizacion española*. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0036316>
37. UNE. (2009). *Normalizacion española*. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0043990>
38. UNE. (2010). *Normalizacion española*. Obtenido de <https://tomasbodero.com/es/content/normativa.html>
39. UNE. (2015). *Normalizacion española*. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0055012>
40. UNE. (2015). *Normalizacion española* . Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0054987>
41. UNE. (2016). *Normalizacion española*. Obtenido de <https://www.mapa-pro.es/normas/norma-en-374-quimica>
42. UNE. (2016). *Normalizacion española*. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?Tipo=N&c=N0056467>
43. UNE. (2016). *Normalizacion Española*. Obtenido de <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0058292>
44. Vasquez. (2020). clasificacion, identificacion y manejo de materiales peligrosos para la prevencion de accidentes quimicos. *universidad nacional de trujillo*, 154.
45. Zorrilla, S. P. (15 de 08 de 2012). Elementos de Protección Personal.