

SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

SESION 4

SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES

OBJETIVO:

Identificar la importancia de los conceptos del Riesgo en el manejo de materiales y sustancias radioactivas. También el reconocer aspectos de Protección de los ojos, cara, dedos, manos y de los brazos.

Subtemas:

- 2.4. Riesgos del manejo de materiales y sustancias radioactivas
- 2.5. Protección de los ojos y cara
- 2.6. Protección de los dedos, las manos y los brazos

TEMA 2.- SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES

2.4 RIESGOS DEL MANEJO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS RADIOACTIVAS RIESGO RADIATIVO.

La radiactividad, es un fenómeno físico natural producida por elementos químicos llamados radiactivos, que emiten radiaciones y tienen la propiedad de impresionar placas fotográficas, ionizar gases, producir fluorescencia, atravesar cuerpos opacos a la luz ordinaria, etc. esta capacidad, se le denomina "Radiaciones ionizantes". Las radiaciones pueden ser también electromagnéticas, (Rayos X o Rayos gamma, Partículas, como pueden ser núcleos de Helio, electrones o positrones, protones u otras.)

La radiactividad, es una propiedad de los isótopos que son "*Inestables*"(mantienen en un estado excitado), sus capas electrónicas o nucleares, pueden alcanzar su estado fundamental al perder energía. A través de emisiones electromagnéticas o de partículas, con una determinada energía cinética.

Los isótopos producen energía a través de sus electrones emitiendo (Rayos X), sus nucleones (Rayos gamma) o variando el isótopo (al emitir desde su núcleo: electrones, positrones, neutrones, protones o partículas más pesadas). Estas variaciones de un isótopo pesado, lo vuelven más ligero, ejemplo: el Uranio que al transcurrir los siglos se convierte en Plomo. Esta característica, es aprovechada para la obtención de energía, usada en medicina (radioterapia y radiodiagnóstico) y en aplicaciones industriales (medidas de espesores y densidades, entre otras).

La radiactividad puede ser:

- **Natural:** manifestada por los isótopos que se encuentran en la naturaleza.
- **Artificial:** manifestada por los radioisótopos, producidos en transformaciones artificiales.

Clases de radiación. Se puede identificar tres clases diferentes:

Radiación Alfa: Son flujos de partículas cargadas positivamente compuestas por dos neutrones y dos protones (núcleos de Helio). Son desviadas por campos eléctricos y magnéticos. Son poco penetrantes aunque muy ionizantes y son muy energéticos.

Radiación Beta: Son flujos de electrones (beta negativas) o positrones (beta positivas) resultantes de la desintegración de los neutrones o protones del núcleo cuando este se encuentra en un estado excitado. Es desviada por campos magnéticos. Es más penetrante aunque su poder de ionización, no es tan elevado como el de las partículas alfa. Por lo tanto, cuando un átomo expulsa una partícula beta aumenta o disminuye su número atómico una unidad (debido al protón ganado o perdido).

Radiación Gamma: Son ondas electromagnéticas. Es el tipo más penetrante de radiación. Al ser ondas electromagnéticas de longitud de onda corta, tienen mayor penetración y se necesitan capas muy gruesas de plomo u hormigón para detenerlos.

El uso del Contador Geiger-Muller

Cuando una partícula radiactiva se introduce en un contador Geiger, produce un breve impulso de corriente eléctrica. La radiactividad de una muestra, se calcula por el número de estos impulsos, en un periodo de tiempo determinado.

La ley de la radiosensibilidad, (ley de Bergonie y Tribandeu),

Menciona que los tejidos y órganos más sensibles a las radiaciones, son los menos diferenciados y los que exhiben alta actividad reproductiva. Como ejemplo, tenemos:

- Tejidos altamente radiosensibles: epitelio intestinal, órganos reproductivos
- (ovarios, testículos), médula ósea, glándula tiroidea.
- Tejidos medianamente radiosensibles: tejido conectivo.
- Tejidos poco radiosensibles: neuronas, hueso.

La salud y la exposición a las radiaciones ionizantes

Los efectos de la radiactividad sobre la salud son complejos y dependiendo de la dosis absorbida por el organismo. No todas las radiaciones tienen la misma nocividad, se multiplica cada radiación absorbida, por un coeficiente de ponderación, para tener en cuenta las diferencias. Esto se llama dosis equivalente, que se mide en Sieverts, ya que el Becquerel mide mal la peligrosidad de un elemento, dado que considera como idénticas los tres tipos de radiaciones (alfa, beta y gamma). Una radiación alfa o beta, es relativamente poco peligrosa fuera del cuerpo. En cambio, es extremadamente peligrosa cuando se inhala. En cambio, las radiaciones gamma son siempre dañinas, debido a que las neutraliza con dificultad.

Riesgos para la salud.

No sólo depende de la intensidad de la radiación y la duración de la exposición sino, también, del tipo de tejido afectado y de su capacidad de absorción: por ejemplo, los órganos reproductores son 20 veces más sensibles que la piel.

Dosis aceptable de irradiación

Hasta cierto punto, las radiaciones naturales (emitidas por el medio ambiente), son inofensivas. El promedio de tasa de dosis equivalente medida a nivel del mar es de 0.00012 mSv/h (0.012 mrem/h).

La dosis efectiva (es la suma de las dosis recibidas desde el exterior del cuerpo y desde su interior), que se considera comienza a producir efectos en el organismo, de forma detectable, es de 100 mSv (10 rem) en un periodo de 1 año.

Los métodos de reducción de la dosis son:

- Reducción del tiempo de exposición.
- Aumento del blindaje.
- Aumento de la distancia a la fuente radiante.

A modo de ejemplo, la siguiente tabla muestran las tasas de dosis, utilizadas en la actualidad en una central nuclear, para establecer los límites de permanencia en cada zona, el personal que puede acceder a ellas y su señalización:

Zona	Dosis
Zona gris o azul	de 0.0025 a 0.0075 mSv/h
Zona verde	de 0.0075 a 0.025 mSv/h
Zona amarilla	de 0.025 a 1 mSv/h
Zona naranja	de 1 a 100 mSv/h
Zona roja	> 100 mSv/h

En cuanto a los trabajadores las dosis que reciban siempre debe ser inferior al límite anual, salvo en medidas urgentes (rescate de personas, situaciones que evitarían una dosis elevada a un gran número de personas, impedir situaciones catastróficas).

En estos casos, se intentará que no se supere el doble del límite de dosis en un solo año (100 mSv), excepto cuando se trate de salvar vidas, donde se pondrá empeño en mantener las dosis por debajo de 10 veces ese límite (500 mSv). Los trabajadores que participen en acciones que puedan alcanzar este nivel de 500 mSv deberán, ser oportunamente informados y ser voluntarios.

La dosis efectiva es una dosis acumulada. La exposición continúa a las radiaciones ionizantes, se considera a lo largo de un año y tiene en cuenta factores de ponderación, que dependen del órgano irradiado y del tipo de radiación de que se trate.

La dosis efectiva, permitida para un trabajador que trabaje con radiaciones ionizantes (por ejemplo en una central nuclear o en un centro médico), es de 100 mSv en un periodo de 5 años, no pudiendo superar en ningún caso los 50 mSv en un único año. Para las personas que no trabajan con radiaciones ionizantes, este límite se fija en 1 mSv al año. Estos valores se establecen por encima del fondo natural (que en promedio es de 2.4 mSv al año, en el mundo).

Además, esos límites se establecen en función de ciertas hipótesis, de acuerdo al comportamiento lineal sin efectos dañinos a la salud, de las radiaciones ionizantes (el modelo LNT). A partir de este modelo, basado en medidas experimentales (de grandes grupos de personas expuestas a las radiaciones, como los supervivientes de Hiroshima y Nagasaki), de aparición de cánceres, se establecen límites de riesgo, considerado aceptable consensuados, con los organismos internacionales, como la OIT y, a partir de esos límites, se calcula la dosis efectiva resultante.

Las condiciones de trabajo, en lugares expuestos a radiaciones, están reguladas por las Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-012-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes de radiaciones ionizantes.

NOM-013-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

2.5 PROTECCIÓN DE LOS OJOS Y CARA

Equipos de protección individual (EPI's),

Son aquellos destinados para ser usados por el trabajador, y protegerlo de uno o varios riesgos; se excluye de este concepto: la ropa de trabajo (no diseñada para la protección contra determinados riesgos) y algunos equipos especiales usados en el salvamento o material deportivo. La reglamentación en vigor, clasifica los EPI's en tres categorías, según el nivel de gravedad de los riesgos frente a los que protegen:

- Categoría I. Riesgo bajo o mínimo. Cuando el usuario pueda juzga, por si mismo, su eficacia contra riesgos mínimos y cuando sean graduales, puedan ser percibir a tiempo y sin peligro para el usuario.
- Categoría II. Riesgo medio o grave. Los que no pertenecen a las otras dos categorías.
- Categoría III. Riesgo alto, muy grave o mortal. Los destinados a proteger al usuario de todo riesgo mortal o que puede dañar gravemente y de forma irreversible la salud, sin que se pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato.

Equipos de protección individual de uso industrial habitual

Protectores de la cabeza

Los cascos de protección para la cabeza son todos de categoría II. Estos elementos de seguridad están destinados a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída, y debe estar compuesto como mínimo de dos partes: un armazón y un arnés.

USO: Ajustar el casco a la talla de la cabeza del usuario, está concebido para absorber la energía del impacto, mediante la destrucción parcial o mediante desperfectos del armazón y del arnés. Un casco que haya sufrido un impacto severo, deber ser sustituido.

RECOMENDACIONES: Existe peligro, al modificar o eliminar cualquier elemento original del casco, sin seguir las recomendaciones del fabricante. No se podrán adaptar a los cascos, accesorios distintos a los recomendados por el fabricante. No se le podrá aplicar pintura, solvente, adhesivos o etiquetas auto-adhesivas, excepto si se efectúa de acuerdo con las instrucciones del fabricante del casco.

Protectores oculares

Los protectores oculares y filtros, son de categoría II, excepto los que están destinados a proteger en trabajos con radiaciones ionizantes, riesgos eléctricos. Y para los trabajos en ambientes calurosos (temperaturas mayores 100°C,) son categoría III.

USO: Se deben usar siempre al realizar trabajos mecánicos, operaciones de corte y al realizar trabajos con (esmeriles, fresadoras, tornos, taladros, sierras, soldadoras etc.).

RECOMENDACIONES: Se aconseja el uso de gafas del tipo montura integral (de policarbonato), su diseño y resistencia, aseguran una protección total de toda el área ocular, impidiendo la entrada de partículas por los lados o por las aberturas superiores.

Protectores auditivos

Los tapones auditivos, son protectores contra el ruido que se llevan en el interior del conducto auditivo externo, o a la entrada del conducto auditivo externo. Existen varios modelos diferentes de tapones (con y sin arnés), quedando a elección y comodidad del usuario.

USO: Se recomienda en operaciones de niveles de ruido excesivo o por repetitividad en largas jornadas de trabajo en operaciones con radiales, taladros, martillos. Los protectores evitan enfermedades o trastornos en la audición.

2.6 PROTECCIÓN DE LOS DEDOS, LAS MANOS Y LOS BRAZOS

Protección de las manos

Los guantes de protección evitan los Riesgos Mecánicos pertenecientes a la Categoría II, y sus cualidades deben ser (resistencia a la abrasión, resistencia al corte por cuchilla, resistencia al desgarro y resistencia a la perforación). Como requisitos adicionales pueden presentar resistencia al corte por impacto. Los tipos de guantes, por categoría son:

- Los guantes para elementos calientes o fríos, son de Categoría I.
- Los guantes elementos a más de 50 °C, son de Categoría III,
- Los guantes elementos de 100 °C ó para menos de -50°C, son de Categoría III.

Protección de los pies

El calzado de protección, debe usarse siempre en operaciones relacionadas con trabajos de: soldadura; retiro de residuos; manipulación de piedras y fabricación; manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco; fundición y otros semejantes. El calzado de protección es Categoría II.

Protección del tronco

La ropa de protección anti-inflamable y mandiles de cuero, se aplica al personal que realiza trabajos de soldadura y operaciones de oxicorte. Este equipo proteger al usuario, contra pequeñas proyecciones de metal fundido y evita el contacto de corta duración, con una llama flamable.

La utilización de los equipos de protección individual, está regulada por las Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal: Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-113-STPS-1994, Calzado de protección.

NOM-115-STPS-1994, Cascos de protección: Especificaciones, métodos de prueba y clasificación.

NOM-116-STPS-1994, Seguridad: Respiradores y purificadores de aire contra partículas nocivas.