

RESUMEN - COLOQUIO

SEGURIDAD AMBIENTAL Y DEL TRABAJO

1. Salud y Seguridad Ocupacional

Accidente: Es un acontecimiento súbito y violento en el ambiente de trabajo o en el trayecto al trabajo que genera una lesión en el trabajador.

Seguridad Ocupacional: Es una disciplina que se ocupa de prevenir accidentes de trabajo.

Agente de Riesgo: Es un contaminante (sustancia, producto químico, energía o ser vivo) que se puede encontrar en un ambiente de trabajo y ocasionar deterioro en la salud de los trabajadores. Pueden ser físicos (energía), químicos (sustancias), biológicos (virus).

Enfermedad Profesional: Es una enfermedad de aparición previsible, de manifestación lenta y gradual y resultante de la exposición prolongada a un agente de riesgo en el ambiente de trabajo.

Salud Ocupacional: Es una disciplina que se ocupa de identificar, evaluar y corregir agentes de riesgo en el ambiente de trabajo que puedan causar una enfermedad profesional en el trabajador.

Incidente de trabajo: Es un suceso no deseado que tiene la potencialidad de conducir a un accidente, pero no causa una lesión en el trabajador.

Causas de accidentes de trabajo:

- a. Condición Peligrosa: Condición que hace posible la generación de un accidente.
- b. Factor Contribuyente: Aumenta la probabilidad de ocurrencia de un accidente.
- c. Actos Inseguros: Acto efectuado por el trabajador que hace posible el accidente.

Por ejemplo: Una escalera exterior sin baranda y sin pasamanos (condición peligrosa). A causa de la lluvia los peldaños de la escalera están mojados (factor contribuyente). El trabajador desciende corriendo (acto inseguro). El trabajador resbala y cae. Como consecuencia se le produce una lesión en brazo derecho.

Tipos de Lesiones:

- a. INCAPACIDAD:
 - i. Incapacidad Laboral Temporal: Imposibilitados temporalmente de trabajar.
 - ii. Incapacidad Laboral Permanente Parcial: Disminución permanente de su capacidad menor al 66%.
 - iii. Incapacidad Laboral Permanente Total: El daño sufrido por el trabajador le ocasiona una disminución permanente de su capacidad laboral y es mayor al 66%.
- b. MUERTE

Herramientas para la prevención de accidentes:

- a. Registro de accidentes e incidentes (Índices de Siniestralidad)
- b. Análisis de Riesgos (sectores - puestos de trabajo)
- c. Auditorías de Riesgos (cumplimiento con requerimientos legislativos)
- d. Análisis de Tarea Segura (ATS) – Permisos de Trabajo.
- e. Investigación de Accidentes e Incidentes. (Árbol de Causas)

**Árbol de Causas*: Es un método secuencial de análisis de datos que usa compuertas lógicas para describir eventos. Sus etapas son:

- a. Recolección de información: ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Por quién? Evitando buscar culpables, si no causas.
- b. Construcción del árbol: ¿Cuál fue el último hecho? ¿Qué fue necesario para que se produzca dicho hecho? ¿Fue necesario algún otro hecho más?
- c. Implementación de medidas preventivas: Deben ser estables en el tiempo, no introducir un coste suplementario al trabajador ni efectos negativos en otros puestos de trabajo.

2. Contaminación de ambiente laboral – Riesgo Químico

Riesgo Químico: Puede ocurrir por exposición a un agente químico, por exposición accidental, o sin que exista la exposición (incendio, explosión, etc...).

Toxicología: Ciencia que estudia los efectos adversos producidos por diversos agentes sobre los organismos vivos.

Intoxicación: Conjunto de trastornos que derivan de la presencia en el organismo de un tóxico.

Toxicidad: Capacidad que tiene un agente de ocasionar un daño a la salud. Dicho efecto puede ser agudo o crónico.

Tóxico: Cualquier sustancia aun la que forma parte de nuestro organismo, que puede ser nociva y provocar trastornos en el equilibrio biomolecular.

Factores que condicionan la toxicidad: Naturaleza física y química del agente, exposición (tiempo-concentración), vías de ingreso del tóxico, relación dosis-efecto, condiciones biológicas y metabólicas del huésped, variabilidad genética.

Dosis Letal Media – DL50: Es la concentración de tóxico que en un tiempo determinado (dependiendo la vía que puede ser inhalación, dérmica u oral) mata a la mitad de la población de al menos 10 animales. Cuanto menor sea más tóxica y letal será puesto que tardará menos tiempo en matar a dicha población.

Clasificación de los tóxicos según sus efectos biológicos:

- a. Irritantes: Amoníaco, dióxido de azufre, bromo, cloro, ozono.
- b. Asfixiantes: Monóxido de carbono, ácido sulfhídrico.
- c. Anestésicos y narcóticos: Hidrocarburos, alcoholes, acetonas.
- d. Sensibilizantes: Isocianatos, resina epoxi, proteínas.
- e. Cancerígenos: Benceno, óxido de etileno, silicio.
- f. Teratogénicos

Plan de control ambiental – ETAPAS:

- a. Identificación de agentes (materias primas, insumos, productividad, hojas de seguridad).
- b. Evaluación del riesgo (mediciones ambientales, límites admisibles, nivel de acción, etc...)
- c. Implementación de medidas correctivas (ordenadas por prioridad):
 - i. Sustituir las materias primas por otras de igual calidad, pero que no contengan el material/resina que afecta al trabajador.
 - ii. Incrementar la eficiencia del proceso.
 - iii. Instalar un sistema de ventilación localizada.
 - iv. Proveer al personal de EPP.
 - v. Instalar un sistema de ventilación general en el sector.
- d. Seguimiento (controlar eficacia de las medidas correctivas y preventivas en el tiempo).

3. Prevención de incendio

Tetraedro de Fuego:

- a. Combustible: Material que cede electrones a un agente oxidante.
- b. Comburente: Agente oxidante que puede oxidar a un combustible.
- c. Temperatura: Mínima temperatura a la que una sustancia debe ser calentada para iniciar una combustión sostenible por sí misma.
- d. Reacción en cadena: Reacciones químicas que se producen, complejas y dependen de los materiales.

Fuego: Proceso de combustión caracterizado por una reacción química de oxidación del combustible, de suficiente intensidad para emitir luz, calor y, en muchos casos, llamas.

Incendio: Es el efecto destructivo del fuego cuando se pierde el control.

Clases de fuegos:

A	B	C	D	F o K
Fuegos en combustibles sólidos (Madera, papel, cartón).	Fuegos en líquidos inflamables (nafta, aceite, grasas, pinturas o gases combustibles).	Se producen en instalaciones, equipos, maquinarias, motores o conductores energizados.	Se origina en metales (polvo de aluminio, virutas de hierro).	Fuegos en aparatos de cocina que involucran medios de cocción combustibles (aceites y grasas vegetales o animales).

Agentes extintores: son aquellas sustancias que, gracias a sus propiedades físicas o químicas, se emplean para apagar el fuego.

Extinción física: Se busca romper uno de los lados del tetraedro de fuego (Comburente, Combustible o Temperatura). Combustible → Dilución, emulsión, remoción. Comburente → Sofocación, Temperatura → Enfriamiento.

Extinción química: Se busca romper la reacción en cadena.

Extinción física				Extinción química		
Agua		Gases inertes	Espumas	Polvos Químicos	Agentes Halogenados	Haloneos (solo para usos críticos, dañan la capa de ozono)
Común	Destilada (Nebulizada)					
Clase A	Clase A, C	Clase A, B o C	Clase A	Clase K	Clase C	Clase K
Sofocación, Enfriamiento, Dilución, Emulsión.	Sofocación, Enfriamiento, Dilución, Emulsión.	Sofocación, Enfriamiento.	Sofocación, Enfriamiento.	Sofocación, Enfriamiento, Cortar reacción en cadena.	Cortar reacción en cadena.	Cortar reacción en cadena.

Temperatura de inflamación (Flash Point): Mínima temperatura a la que hay que elevar un líquido para que los vapores que desprendan formen con el aire una mezcla que se inflame al acercarse una llama.

Temperatura de ignición: Temperatura más alta que Flash Point hasta que los vapores sigan ardiendo sin necesidad de acercarse a una llama.

Temperatura de autoinflamación: Temperatura a la que se enciende espontáneamente.

Principios de protección:

- a. Dificultar la iniciación de incendios.
- b. Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
- c. Asegurar la evacuación de las personas en caso de incendio.
- d. Facilitar el acceso y las tareas de extinción al personal de bomberos.
- e. Proveer las instalaciones de detección y extinción.

Carga de fuego: Peso equivalente en madera por unidad de superficie $\left[\frac{Kg}{m^2}\right]$ capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el lugar del incendio.

Potencial extintor: Es la capacidad del conjunto matafuego-agente extintor de extinguir un fuego normalizado. Para determinar los requerimientos se calcula la carga de fuego y el riesgo de incendio.

Cantidad, clase, potencial extintor (Decreto 351/79): Se determina en base a:

- a. Clase de fuego
- b. Carga de fuego
- c. Superficie a proteger
- d. Disposición de medios de escape
- e. Requerimientos específicos

4. Nanomateriales

Nanomateriales: Es un material natural o artificial, que contiene partículas en un estado no unido, como agregado o aglomerado, y en el que al menos el 50% de las partículas en la distribución de tamaño numérico tienen una o más dimensiones externas en el rango de $1nm$ a $100nm$. El material debe presentar al menos una dimensión externa en la escala nanométrica y un comportamiento distinto al que tiene el material de idéntica composición en tamaño no nanométrico, esto es mayor a $100nm$. Los nanomateriales pueden tener una mayor reactividad, propiedades ópticas modificadas e incluso una estabilidad mecánica mayor.

Vías de ingreso:

- a. Inhalación
- b. Dérmica
- c. Oral

Medidas de control:

- a. Ventilación
- b. Áreas de trabajo separadas.
- c. Uso de EPP y equipos cerrados.

5. Estrés térmico

Estrés térmico: Es la carga neta de calor a la que un trabajador puede estar expuesto como consecuencia de las contribuciones combinadas del gasto energético del trabajo, los factores ambientales (temperatura, humedad, movimiento de aire e intercambio de calor radiante) y de los requisitos de la ropa.

Tensión térmica: Es la respuesta fisiológica global resultante del estrés térmico.

Respuestas fisiológicas al calor:

- a. Dilatación de los vasos sanguíneos de la piel.
- b. Cambios en la frecuencia del ritmo cardíaco.
- c. Constricción de los vasos sanguíneos en las vísceras
- d. Sudoración
- e. Elevación de la temperatura corporal
- f. Relajación muscular.

Efectos adversos de la carga térmica:

- a. Sobre la salud:
 - i. Hipertensión
 - ii. Enfermedades de las glándulas sudoríparas
 - iii. Cataratas
 - iv. Enfermedades gastrointestinales
 - v. Susceptibilidad aumentada a contaminantes químicos.
- b. Sobre la seguridad: incremento de accidentes e incidentes.
- c. Sobre el rendimiento: descenso del rendimiento en el trabajo.

Aclimatación: Conjunto de adaptaciones fisiológicas al calor.

Etapas:

- a. Identificación
- b. Evaluación
- c. Corrección-control
 - i. Informar al trabajador acerca del estrés térmico.
 - ii. Fomentar la ingesta de agua.
 - iii. Considerar previamente la selección médica.
 - iv. Permitir la autolimitación de las exposiciones.
 - v. Controles de ingeniería (ventilación, pantallas reflectoras o absorbentes, cabinas refrigeradas, mecanización, automatización).
 - vi. Controles administrativos (limitar tiempo de exposición, rotación de personal).
 - vii. Protección personal.
 - viii. Control fisiológico de la tensión térmica.
 - ix. Controles sobre el trabajador.
- d. Seguimiento

6. Protección auditiva

Ruido: Es un sonido molesto y desagradable que alcanza niveles de intensidad tales que incomodan a nuestra salud generando sensaciones de disconfort y daños auditivos.

Sonido: Es una vibración mecánica transmitida por un medio elástico capaz de ser percibida por el órgano auditiva si se cumple que posee una amplitud mínima umbral y su frecuencia se encuentra comprendida entre los 20Hz y los 20.000Hz.

Efectos del ruido:

- a. Sobre el aparato auditivo: pérdida de la audición, trauma acústico, sordera profesional, desplazamiento transitorio del umbral auditivo.
- b. Efectos fisiológicos no relacionados con la audición: mareos, dolor de cabeza, tensión muscular.
- c. Interferencia con la comunicación hablada
- d. Efectos psicológicos

Caracterización de los factores de riesgo del ruido:

- a. Frecuencia
- b. Intensidad
- c. Tipo de ruido
- d. Tiempo de exposición
- e. Ubicación de la fuente
- f. Sensibilidad individual
- g. Lesiones anteriores

Absorción acústica: Es la propiedad que tienen todos los materiales para absorber energía acústica, permitiendo que se refleje solo una parte de ella. Depende de la porosidad de la superficie del material.

Aislación acústica: Es la propiedad que expresa el grado de reducción del sonido entre dos recintos separados por un elemento de cerramiento o entre un recinto y el exterior.

Nivel Sonoro Continuo Equivalente: Es el nivel sonoro medido en decibelios "A" de un ruido supuesto constante y continuo durante toda la jornada laboral, cuya energía sonora sea igual a la del ruido variable medido estadísticamente a lo largo de la misma. El límite admisible para una jornada laboral de 8hs es de 85dB(A).

Medidas correctivas:

- a. Controles de ingeniería (aislar la fuente, mantenimiento preventivo y correctivo)
- b. Controles administrativos (limitar la duración de la exposición)
- c. Utilización de protectores auditivos

7. Riesgo eléctrico

Riesgo eléctrico: Es la posibilidad de que la corriente eléctrica circule por el cuerpo humano o a la producción de un cortocircuito o arco eléctrico, produciendo daños en personas u objetos. Puede ocurrir cuando:

- a. Existe un circuito eléctrico
- b. Existe una diferencia de potencial
- c. El cuerpo humano no se encuentre aislado y forme parte del circuito.

Tensión de seguridad: En ambientes secos y húmedos se considera como tensión de seguridad hasta 24V respecto a tierra.

Efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano:

- a. Tetanización
- b. Paro respiratorio
- c. Fibrilación ventricular
- d. Quemaduras

Resistencia de la piel: A mayor humedad, superficie, presión o duración, la resistencia será menor.

Contacto directo: Es el caso en que la persona entra en contacto con una parte normalmente en tensión (cables sin aislación, barras de distribución, etc...). Puede ser entre dos fases o entre un conductor y tierra.

Medidas de protección contra contactos directos:

- a. Protección por alejamiento: alejar las partes activas de la instalación a una distancia prudente.
- b. Protección por aislamiento: recubrir las partes activas con aislamiento apropiado.
- c. Protección por medio de obstáculos: interponer elementos entre las partes activas y la persona.

Contacto indirecto: Es el caso en el que una persona entra en contacto con una parte que normalmente no debería tener tensión (carcasa de un equipo, o motor, etc...).

Medidas de protección contra contactos indirectos:

- a. Conexión puesta a tierra
- b. Verificación de la resistencia y de la continuidad del circuito
- c. Disyuntor diferencial
- d. Llave termomagnética

5 Reglas de Oro:

- a. Corte de todas las fuentes de tensión
- b. Bloqueo y señalización de aparatos de corte.
- c. Comprobar ausencia de tensión.
- d. Puesta a tierra y en cortocircuito.
- e. Señalización y delimitación de zona de trabajo

8. Radiaciones ionizantes

Radiaciones: Energía transmitida por ondas.

Radiaciones ionizantes (RI): Son un tipo de agente de riesgo físico que afectan a las células mediante la expulsión de un electrón de un átomo o molécula.

Tipos de radiaciones:

- a. Radiaciones directamente ionizantes: Partículas alfa y beta. Están constituidas por partículas cargadas eléctricamente, pueden ionizar directamente los átomos del material con el que interactúan.
- b. Radiaciones indirectamente ionizantes: Los Rayos X, Gamma y los Neutrones, que no carga eléctrica, al interactuar con la materia, liberan partículas cargadas que son las que a su vez ionizan los átomos del material.

Efectos:

- a. Determinísticos o no-estocásticos: La probabilidad de que ocurra el efecto y la gravedad del mismo requiere la existencia de una cierta dosis umbral. Ej.: Cataratas
- b. Retardados o estocásticos: Efectos en la salud que suceden aleatoriamente cualquiera sea el nivel de la dosis absorbida. Toda exposición a la radiación ionizante, se asocia a una probabilidad de ocurrencia. Ej.: Efectos hereditarios.

Protección radiológica:

- a. Distancia: Aumentando la distancia entre el operador y la fuente de radiaciones ionizantes.
- b. Tiempo de exposición: Disminuyendo el tiempo de exposición al máximo.
- c. Blindaje: Interponer un espesor de material absorbente entre el operador y la fuente y tomar medidas de protección.

d. Monitoreo del ambiente de trabajo y exámenes médicos.

Principios internacionales

a. De justificación: No debe adoptarse ningún uso de la exposición a la radiación ionizante a menos que produzca el beneficio suficiente a los expuestos o a la sociedad para compensar el detrimento que pueda causar.

b. Optimización de ese trabajo: Todas las exposiciones a la radiación deben permanecer tan bajas como sea posible.

c. De los límites de dosis individual: La dosis de radiación de todas las fuentes importantes no debe exceder el límite de dosis ($50mSv$ por año, o una media de $20mSV$ cada 5 años).

9. Radiaciones no ionizantes

Radiaciones No Ionizantes (RNI): Engloba toda la radiación y los campos del espectro electromecánico que es incapaz de impartir suficiente energía a una molécula o átomo como para alterar su estructura quitándole uno o más electrones.

Radiación Ultravioleta (RUV): Está compuesta por UVA, UVB y UVC. Las fuentes pueden ser naturales como la luz solar o artificiales como soldaduras, lámpara de luz negra, etc... Pueden causar: Eritema (quemadura solar), fotoqueratitis, fotoenvejecimiento de la piel. Incrementa el riesgo de cancer de piel.

Campos de Radiofrecuencia (RF) y Microondas: Por ejemplo, por emisiones de radio, radares, calentadores dieléctricos y de inducción. Pueden causar efectos biológicos nocivos debido al calentamiento excesivo de los tejidos internos, o linfomas.

10. Residuos Especiales-Peligrosos

Residuo: Comprende los restos de una operación y/o proceso que proviene de la actividad humana y que es desechado como inútil o superfluo. No reviste valor económico para quién los genera.

Clasificación según su estado:

- a. Sólidos
- b. Semisólidos
- c. Líquidos
- d. Gaseosos

Clasificación según grado de peligrosidad:

- a. Residuos Sólidos Urbanos (RSU)
- b. Peligrosos o especiales (RP): Puede causar daño directa e indirectamente a seres vivos o contaminar el suelo, agua, atmósfera o ambiente en general.
- c. Residuos asimilables a los urbanos
- d. Residuos Radioactivos
- e. Residuos de operaciones normales de los buques

Reutilización: Técnicas de reaprovechamiento de un material o producto sin cambiar su naturaleza original.

Reciclaje: Es la actividad que transforma a los residuos generados en materia prima secundaria para la producción de nuevos productos.

Obligaciones de generadores de residuos peligrosos:

- a. Su responsabilidad sobre el RP no desaparece con el tratamiento y/o disposición final.
- b. Inscripción en el registro de generadores de RP.

- c. Adoptar medidas tendientes a disminuir la cantidad de RP que generan.
 - d. Segregar-No mezclar.
 - e. Envasar los residuos identificar los recipientes de acuerdo a su contenido.
 - f. Entregar los RP que no traten en su propia planta a transportistas autorizados, con el respectivo manifiesto.
-
- a. Su responsabilidad sobre el RP no desaparece con el tratamiento y/o disposición final.
 - b. Inscripción en el registro de generadores de RP.
 - c. Adoptar medidas tendientes a disminuir la cantidad de RP que generan.
 - d. Segregar-No mezclar.
 - e. Envasar los residuos identificar los recipientes de acuerdo a su contenido.
 - f. Entregar los RP que no traten en su propia planta a transportistas autorizados, con el respectivo manifiesto.

Gestión: Deben separarse en la misma planta industrial que se generan, se debe contratar un transportista autorizado, generar el documento para enviarlo (manifiesto) a tratamiento y/o disposición final en relleno de seguridad.

Manifiesto: Es un instrumento de la gestión de los residuos peligrosos en el que se documenta la naturaleza y cantidad de RP generados, su origen, transferencia del generador a los transportistas, y de éste a la planta de tratamiento o de disposición final y los procesos de tratamiento a los que fuere sometido.

Tecnologías de tratamiento y disposición final:

- a. Inertización: Tratamiento por el cual se inmovilizan contaminantes formando un producto sólido estable. Convierte a los residuos en menos solubles.
- b. Incineración: Proceso para eliminar residuos que ya no pueden ser reciclados, neutralizados o dispuestos por otra tecnología. Es un proceso de oxidación térmica de alta temperatura en el cual los residuos son convertidos en presencia de oxígeno del aire, en gases y en residuos sólidos incombustibles.
- c. Landfarming: Tecnología utilizada para el tratamiento de residuos peligrosos y no-peligrosos. La capacidad de depuración del suelo es aprovechada en tecnologías para el tratamiento biológico de suelos contaminados con hidrocarburos o para tratar residuos orgánicos de diversas industrias.
- d. Relleno de seguridad: Es un método de disposición final de RP, el cual maximiza su estanqueidad a través de barreras naturales y/o colocadas por el hombre, a fin de reducir al mínimo las posibilidades de afectación al medio. Está compuesto por dos revestimientos de materiales de baja permeabilidad y cuenta con un sistema de colección y remoción entre ambos revestimientos. Maximizar la posibilidad de recolección de lixiviado (líquidos resultantes de un proceso de percolación de un fluido a través de un sólido).

Plantas de disposición final: Son lugares especialmente acondicionados para el depósito permanente de residuos peligrosos en condiciones exigibles de seguridad ambiental.

11. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

RAEE: Comprende los restos de aparatos eléctricos y electrónicos que se acercan al final de su "vida útil", considerando todos los componentes y subcomponentes que forman parte del producto al momento de descharlo. Los materiales son de plomo, estaño, cobre, silicio, carbono, hierro y aluminio, entre otros.

Clasificación:

- a. Línea blanca: Electrodomésticos relacionados con el frío, lavado, cocción y confort.
- b. Línea marrón: Aparatos de consumo, televisión, radio y videos.
- c. Línea gris: Equipos de informática y comunicación, computadoras, teléfonos, etc...

Gestión de residuos eléctricos y electrónicos:

- a. Reutilización/Reparación: extender vida útil del aparato.
- b. Reciclado: Transformar desechos en materia prima secundaria.
- c. Valorización energética: se buscan otros usos energéticos para los materiales.
- d. Eliminación: Eliminar o triturar los desechos que no sirvan.

*Es importante aclarar que es una recolección diferenciada.

Tratamiento de RAEEs:

- a. Desmontaje/descontaminación: Se eliminan lámparas, baterías, cables y resto de componentes. Luego, se extraen el resto de materiales como mercurio o aceites.
- b. Trituración: El resto de los residuos se trituran y dividen en cuatro apartados.
- c. Uso de materiales reciclables: Los materiales aptos para el reciclaje se utilizan para nuevos productos.

Política Europea:

- a. Principio de prevención: La producción de residuos debe reducirse y evitarse en la medida de lo posible.
- b. Principio de quien contamina, paga: El productor se responsabiliza del costo de sus acciones.
- c. Principio de proximidad: Los residuos deben eliminarse lo más cerca de su origen.

Contaminación RAEEs: Pueden causar daño directa e indirectamente a seres vivos o contaminar el suelo, agua, atmósfera o el ambiente en general.

12. Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)

Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Es el conjunto de residuos generados en un núcleo poblacional.

GIRSU: Es el conjunto de operaciones que tienen por objeto dar a los residuos producidos en una zona, el destino y tratamiento adecuado, de una manera ambientalmente sustentable, técnica y económicamente factible y socialmente aceptable. Actualmente debe alinearse con la Economía Circular.

Economía Lineal: Basada en la extracción, transformación-utilización, eliminación (residuos).

Economía Circular: Basada en el diseño-redefinición, reducción, reutilización, reciclaje (y vuelve a redefinirse).

Gestión de Residuos:

- a. Recolección, Transporte, Almacenamiento
- b. Valorización
- c. Tratamiento
- d. Disposición
- e. Control o vigilancia de las operaciones
- f. Control de las emisiones y lixiviado

Características de los RSU:

- a. Composición
- b. Peso específico
- c. Porcentaje de humedad
- d. Poder calorífico

Tasa de generación: La cantidad de residuos generada por habitante y por día depende de:

- a. Época del año, día de la semana
- b. Situación socioeconómica de la población
- c. Hábitos de consumo de la población.

La recolección y transporte incluye la recogida desde el lugar donde se generó y el transporte hasta la estación de transferencia, la instalación de procesamiento o la disposición final.

Tratamiento RSU: Compostaje, Compactación en Relleno Sanitario, Incineración

Compostaje: Es un proceso de degradación bacteriana de materia orgánica biodegradable en presencia de aire. Se obtiene un producto mejorador de suelo comercializable, ocupa un volumen entre 20% a 40% del volumen que ocupaban los residuos originalmente. La desventaja es su coste de transporte que tiene mucha incidencia en el costo del producto final.

Compactación en Relleno Sanitario:

Las etapas de construcción son: diseño, construcción, operación, cierre y controles post-cierre.

Para el diseño se debe tener en cuenta:

1. Preparación del terreno
2. Acondicionamiento
3. Construcción red de desvío de agua de lluvia.
4. Impermeabilización del fondo.
5. Sistema de canalización, almacenamiento y tratamiento de lixiviados.
6. Sistema de captación y tratamiento de gases generados.
7. Limitar ruidos y olores.
8. Evitar el vuelo de plásticos y papeles al entorno.
9. Limitar la proliferación de roedores e insectos.
10. Impedir el acceso al vertedero de personas no autorizadas.

Incineración de RSU: Las ventajas son que se reduce el volumen en un orden de 90% y se desinfectan residuos patogénicos. Las desventajas que se generan gases como CO_2 , NO_x , entre otros que son necesario tratarlos y, además, las cenizas deben disponerse en un relleno sanitario.

13. Contaminación del aire

Dependencia de efectos de contaminantes: pueden ser agudos o crónicos, depende de:

- a. Toxicidad del contaminante
- b. Concentración del contaminante en el aire
- c. Individuo
- d. Tiempo de exposición

Fenómenos de contaminación:

- a. Calentamiento global: relacionado con los gases de efecto invernadero (CO_2 , CH_4 , N_2O).
- b. Acidificación o lluvia ácida: relacionada con las emisiones de Dióxido de Azufre (SO_2) y Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
- c. Smog fotoquímico: relacionada con emisiones de hidrocarburos
- d. Disminución de ozono estratosférico.

*Las capas de inversión térmica en la tropósfera impiden la dispersión vertical de los contaminantes.

14. Contaminación atmosférica

No hay información importante

15. Ergonomía, Iluminación y color.

Ergonomía: Disciplina científica dedicada al conocimiento de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema.

Relaciones entre patologías y agentes de riesgo:

- a. Bipedestación → Varices bilaterales
- b. Ruido → Hipoacusia
- c. Riesgo químico benceno → Leucemia
- d. Movimiento repetitivo miembro superior → Síndrome del túnel carpiano

16. Contaminación de aguas

La calidad del agua depen del uso

Contaminación del agua: Se considera que está contaminada cuando se ve alterada su composición o estado, directa o indirectamente como consecuencia de la actividad humana.

La cantidad de oxígeno disuelto medido en O_2 es un indicador importante de la calidad del agua, ya que es un elemento indispensable para la vida en el seno de la misma.

17. DBO

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): Es la cantidad de oxígeno disuelto en una muestra que necesita una población heterogénea de bacterias aeróbicas para degradar la materia orgánica disuelta presenta en una muestra. Se determina mediante un ensayo normalizado a 20°C y 5 días de incubación (a temperatura constante). Se necesita materia orgánica biodegradable que es lo que se pretende determinar, bacterias aeróbicas, oxígeno disuelto.

Los límites de vuelco dependen de la jurisdicción

Las bacterias aeróbicas alcanzan una actividad óptima en su ciclo biológico si el pH del medio oscila entre 6,5 y 8,5. Los valores altos o bajos de pH actúan como bactericidas.

La temperatura se limita debido a que afecta a:

- a. Solubilidad de los gases y sales (especialmente oxígeno)
- b. Acelera los procesos de putrefacción.

Turbiedad: Es el resultado de la presencia en un líquido de partículas insolubles que tienen tamaño coloidal (diámetro medio menor a 1μ). Estas partículas dispersan la luz y en consecuencia disminuye el ingreso de la misma a la masa de líquido.