

CIU COMPRENDIDOS

CIU r 2	DESCRIPCIÓN
351326	Fabricación de materias plásticas.
356018	Fabricación de envases de plástico.
356026	Fabricación de productos de plástico no clasificados en otra parte.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Producción de materia prima, subproductos y productos relacionados de plástico, los cuales son compuestos formados por macromoléculas orgánicas a través de la polimerización de monómeros. Existen en la industria dos grandes categorías de plásticos: los termoplásticos, que se ablandan con calor como el PVC y el poliestireno y la segunda categoría son los materiales termoestables, como las resinas epoxi y los compuestos de urea-formaldehído.

Básicamente las etapas para la polimerización son:

1. La formación de radicales libres a partir de un iniciador.
2. La iniciación de la polimerización, que se puede desencadenar por un acelerante como el cobalto, el calor o la luz.
3. La propagación de la reacción.
4. El final de la reacción.

Profesiones asociadas

- Operario general
- Profesional de planta
- Operador de maquinaria (moldeadora por extrusión, por rotación, por inyección, etc. o en reactores)
- Operario de mantenimiento de maquinaria
- Laboratorista de control de calidad

RIESGOS

Riesgos químicos

- Dermatitis

Las materias primas así como los diferentes compuestos empleados en la producción de los plásticos producen dermatitis de contacto, la cual ocurre en las primeras exposiciones al compuesto agresor, está delimitado al lugar de contacto, depende del tiempo de exposición y las pruebas cutáneas (test del parche) son negativos, mientras que la dermatitis alérgica se producen

3 13. Producción de plásticos

luego de un período de sensibilización, la lesión se extiende más allá del lugar de contacto (fenómeno conocido como “reclutamiento”) y las pruebas cutáneas son positivas para la sustancia problema (sustancias sensibilizantes de la piel Código ESOP 40158).

- Fenoplásticos

Son resinas termoendurecibles derivadas del fenol (fenol, cresol, xilenol) y los aldehídos (formol, acroleína). Pueden provocar rinitis y trastornos respiratorios llegando a provocar asma ocupacional. Los aminoplásticos son las resinas de urea-formol, de melamina-formol y de tiourea. Pueden liberar monóxido de carbono y cianuro (sensibilizantes de las vías respiratorias Código ESOP 40160 y sensibilizantes de la piel Código ESOP 40158).

- Resinas alquílicas

Anhídrido ftálico Código Esop 40022, sumado al glicerol o sorbitol: pueden producir asma, rinitis, irritación de piel y ojos. Pueden producir trastornos respiratorios doce horas después de la exposición, caracterizados por tos, espasmo bronquial, disnea, dolor de articulaciones y dolores musculares. Se utilizan para fabricar dispositivos médicos, en especial los relacionados con el almacenamiento y transporte de la sangre, son sensibilizantes de las vías respiratorias (Código ESOP 40160) y sensibilizantes de la piel (Código ESOP 40158).

- Estireno (vinilbenceno)

En exposiciones agudas por inhalación o contacto con piel en altas concentraciones pueden causar náuseas, vómitos, decaimiento, cefaleas, depresión del sistema nervioso. Es irritante respiratorio, de la piel y los ojos. Puede causar trastornos en el hígado con aumento de las enzimas hepáticas y trastornos en la sangre. Se han observado casos de polineuritis y disminución del campo visual. Posible cancerígeno y teratógeno (Código Esop 40085).

- Los plásticos son reforzados con fibra de vidrio, generalmente con el uso de resinas en base a monómero de estireno con el uso de cobalto y peróxido como acelerador y catalizador de la reacción. Los operarios son “laminadores” y las sucesivas capas de vidrio impregnado en resina son colocadas manualmente (vidrio en forma de telas o mantas), mecánicamente con sopletes con tres picos dosificadores (resina catalizada, resina acelerada y vidrio en forma de mecha) o mantas preimpregnadas y prepolimerizadas sobre matrices (esto requiere un proceso previo de impregnación y prepolimerización). La actividad usa frecuentemente monómero de estirenos, Acetona y otros solventes derivados del petróleo y pinturas tipo Gel-Coat. Asimismo, es muy frecuente que por tareas de terminación de piezas, los operarios estén expuestos a polvos de vidrio (amolado/pulido de bordes de piezas), lo que puede producir cuadros en las vías respiratorias; son codificados como sensibilizantes de las vías respiratorias (Código ESOP 40160) y sensibilizantes de la piel (Código ESOP 40158).

- Isocianatos poliuretánicos

El producto más conocido es la espuma de poliuretano. Los compuestos son muy utilizados para la fabricación de gomaespuma. El más destacado es el diisocianato de tolueno (TDI Código Esop 40169), compuesto muy irritante que causa síntomas respiratorios y asma ocupacional en más del 10% de las personas expuestas. Lamentablemente, los cuadros de asma ocupacional pueden ser permanentes luego de la exposición aunque no siga habiendo nuevas exposiciones, por lo cual ante la menor sintomatología respiratoria se debe alejar al operario de la exposición (sensibilizantes de las vías respiratorias Código ESOP 40160 y sensibilizantes de la piel Código ESOP 40158). Otros compuestos son el diisocianato de hexametileno (HDI Código Esop 40075) y el difenilmetano diisocianato (MDI, Código Esop 40123). Se utilizan también fenoles, freones e isocianatos. Todos los compuestos son irritantes de la piel y los ojos. La metilenganilina puede afectar al hígado y es un potencial cancerígeno.

- Resina epoxi

Son resinas termoestables que se desarrollan por la combinación de epicloridina (Código Esop 40083) y bisfenol A, muy utilizada en aviación y como aislante eléctrico (código Esop 40150). Son potentes irritantes respiratorios y de la piel (ver figuras).

3 13. Producción de plásticos

- Cloruro de polivinilo (PVC)

El monómero es el cloruro de vinilo Código Esop 40058, el cual en la intoxicación aguda produce vértigo, desorientación y depresión del sistema nervioso. En la intoxicación crónica produce acroosteólisis (destrucción del hueso de las falanges de los dedos), trastornos del hígado, la piel y el sistema respiratorio por irritación. El cloruro de vinilo es cancerígeno para el hígado (Res. SRT N° 415/03).

El cloruro de polivinilo es irritante de la piel y aparato respiratorio, la exposición se produce en puestos de trabajo relacionados con las extrusoras, son codificados como sensibilizantes de las vías respiratorias (Código ESOP 40160) y sensibilizantes de la piel (Código ESOP 40158).

- Acrilatos

Son derivados del ácido acrílico. Existen diversos acrilatos utilizados entre otros usos en odontología y para la fabricación de dispositivos médicos. Encontramos a los acrilatos, metacrilatos, diacrilatos (40065), metilmetacrilatos (40118), poliacrilonitrilo (cuyo monómero es el acrilonitrilo Código Esop 40010). Son irritante y alergizantes, constituyendo sensibilizantes de las vías respiratorias (Código ESOP 40160) y sensibilizantes de la piel (Código ESOP 40158). Los cianoacrilatos están codificados como 40051.

- Polímeros fluorados

El más conocido es el politetrafluoroetileno (Teflon Código Esop 40162), existen los fluoroelastómeros y los polihexafluoropropileno. Son termoplásticos que en su descomposición a altas temperaturas (por arriba de 300°C) produce una “fiebre de los polímeros” (similar a la fiebre de los fundidores de metales) caracterizada por sensación de padecer una gripe, irritación respiratoria, edema de pulmón, escalofríos, fiebre, sudoración, la cual se exagera con el hábito de fumar. También pueden producir lesiones en los huesos denominadas fluorosis, por liberación de compuestos fluorados durante su síntesis y procesamiento (observado con más frecuencia en exposiciones laborales sin protección, con tiempos superiores a los diez años). Sensibilizantes de las vías respiratorias (40160) y sensibilizantes de la piel (40158).

- El óxido de plomo

Se utiliza como estabilizante de plásticos o en las carcasas de baterías en proceso de reciclado. Se han observado intoxicaciones por estas dos exposiciones poco usuales con el metal (40146).

- Catalizadores

Sustancias ácidas o alcalinas, peróxido de benzoilo y boranos. Son todos irritantes de piel, ojos y sistema respiratorio.

- Inhibidores

Fenoles, ácido pícrico.

- Acelerantes

Aceleran la formación de radicales libres como el cobalto.

- Estabilizantes

Evitan la polimerización espontánea. Son el fenilsalicilato, benzoquinonas, aceites epoxidados, compuestos con bario, cadmio, plomo o estaño.

- Antioxidantes

Derivados de la hidorquinona, fenoles, aminas (dermatitis de contacto) oximas.

- Antiestáticos

Alcohol cetílico.

3 13. Producción de plásticos

- Espumantes

Butironitrilo, carbonato de amonio, hidrocarburos clorados.

- Lubricantes

Aumentan la elasticidad del plástico, como el estearato de calcio, plomo, zinc y cera de polietileno.

- Plastificantes

Triortocresilfosfato, ftalato de butilo, polietilenglicol, naftalenos clorados.

- Cargas

Talco, creta.

- Disolventes

Estireno, acetato de amilo, acetato de etilo.

- Pigmentos

Óxido de hierro, amarillo de cromo (40061), pigmentos orgánicos e inorgánicos (Anilinas 40027).

- Funguicidas mercuriales (40117).

- Solventes orgánicos

Pueden ser hidrocarburos alifáticos, aromáticos (benceno, tolueno, xileno), hidrocarburos halogenados (tricloroetileno 40173, tetracloruro de carbono 40164); se utiliza también el cloruro de metileno Código Esop 40057. El tolueno (Código Esop 40168), xileno (Código Esop 40179), benceno (Código Esop 40036), el n-hexano (Código Esop 40100) y otros solventes son utilizados, y en general los trabajadores no usan máscaras con filtro para estos vapores orgánicos. La liberación del solvente puede ser puntual en picos que sobrepasan las concentraciones máximas permitidas (CMP) y luego estar por debajo del umbral, por lo que estudios ambientales de BTX (benceno, tolueno, xileno) son a veces difíciles de evaluar correctamente. A los solventes orgánicos podemos dividirlos en tres grandes grupos: alifáticos o de cadena lineal, aromáticos o de anillo cerrado y halogenados. Los hidrocarburos alifáticos pueden producir una inflamación del pulmón (neumonitis química) si se los inhala o ingiere. De los hidrocarburos aromáticos el más peligroso es el benceno, que puede producir leucemias o aplasias medulares (ausencia de producción de células de la sangre en la médula ósea). Es un solvente que se absorbe principalmente por vía inhalatoria. El benceno en los casos de intoxicación aguda produce mareos, debilidad, cefalea, náuseas y vómitos y en la intoxicación crónica: anemia, polineuropatías, lesiones cerebrales, irritante de piel y mucosas, aplasia medular y leucemia. Otros dos hidrocarburos aromáticos de amplia utilización, por ejemplo en pegamentos industriales (como el cemento de neoprene), pinturas, lacas y barnices son el Tolueno y el Xileno. En la intoxicación aguda producen ataxia, vómitos, cefalea, convulsiones, trastornos respiratorios y arritmias cardíacas. En la exposición crónica pueden desarrollar dermatitis, fatiga, cefalea, dolor abdominal, bronquitis y lesiones del Sistema Nervioso. Se están sustituyendo los solventes más peligrosos como el benceno y el n-hexano por otros menos peligrosos como el tolueno o los heptanos, respectivamente.

Los hidrocarburos presentan propiedades generales en la mayoría de sus compuestos:

- Se disuelven en las grasas, por lo cual son muy fáciles de penetrar en el organismo.
- Ingresan al organismo por todas las vías de ingreso (piel, vías respiratorias y sistema digestivo).
- Son depresores del sistema nervioso central, por lo tanto una exposición aguda puede llevar a la pérdida del conocimiento y la exposición crónica puede producir trastornos neurológicos centrales (cerebro) y periféricos.
- Pueden dañar el hígado y los riñones.
- Son irritantes de la piel.

3 13. Producción de plásticos

- Talco y sílice como material de carga
Puede generar trastornos a nivel del aparato respiratorio llamados talcosis y silicosis respectivamente.
- Se usan también cetonas, como la metiletil cetona y la metilbutil cetona (Código Esop 40122).
- Otros compuestos
Bario, cadmio, zinc y arsénico, alcohol metílico, ácidos, álcalis y disulfuro de carbono.

Durante la combustión o el contacto con altas temperaturas, los plásticos liberan gases y vapores complejos entre los que podemos encontrar monóxido de carbono, dióxido de carbono, metano, benceno, tolueno, aldehídos, hidrocarburos aromáticos policíclicos, hidrocarburos saturados e insaturados y ácido cianhídrico (en la combustión de los poliuretanos). Podríamos incluirlos como sensibilizantes de las vías respiratorias (Código ESOP 40160) y sensibilizantes de la piel (Código ESOP 40158).

Si no se encuentra un número de codificación específica para la sustancia se puede codificar en Compuestos utilizados para fabricar materias plásticas (40060).

Riesgos físicos y ergonómicos

- Ruido (90001)
La maquinaria utilizada, muchas veces no requeriría de presencia permanente del operador. Sin embargo, la falta de mantenimiento adecuado, conlleva lo contrario, logrando un mayor tiempo de exposición a valores de ruido medianamente altos. Los ruidos de tipo impulsivo - en el caso de las inyectoras, son mas significativos cuando se trata de fabricar piezas mas pequeñas, ya que la frecuencia es mayor. Los reactores de polimerización, constan a veces de poderosos motores que mueven paletas internas; cuando hay varios de ellos en funcionamiento, es probable que se superen los valores límites. También, la utilización de bombas neumáticas - por cuestiones propias del proceso o de los productos bombeados - adiciona mas ruido al ambiente. Los reactores trabajan mayormente recubiertos por vapor o agua a presión; cualquier pérdida en el sistema, aumenta aún mas los niveles. Otras tareas de alta exigencia auditiva son: trabajos en granuladores; operaciones de corte y terminación de planchas, barras y tubos (acrílico).
- Posiciones forzadas (80004)
La atención de los reactores no presupone un problema ni postural ni repetitivo. Sin embargo, si debe atenderse el problema del movimiento de la materia prima, la cual no solo viene en bolsas sino también en tambores, dependiendo de la industria. Distinta es la situación en el caso de las inyectoras, extrusoras y moldeadoras: aquí, es normal que operarios realicen tareas de terminación de las piezas (desbastado, rebordeado) que implican movimientos repetitivos que pueden ser nocivos cuando no existan relevos y descansos.
- Radiaciones
En algunas industrias, se utilizan calentadores y selladores (soldadoras) en base a radiaciones no ionizantes, dentro del espectro electromagnético; su frecuencia oscila entre los 10-100 MHZ, con potencias variables entre 1 y 100 KW; sirven, por ejemplo, para el sellado de PVC (fundas, envases, bolsas, impermeables, etc.). Estos valores de radiofrecuencia, pueden generar exposiciones nocivas, tomando los actuales valores límites de la resolución SRT N° 295/03 (pero no tienen un código ESOP asociado, y por lo tanto, no generan exámenes médicos periódicos obligatorios).

EXÁMENES MÉDICOS OCUPACIONALES

Es aconsejable en esta actividad industrial el examen clínico con orientación respiratoria (asma, bronquitis, enfisema), dermatológica (dermatitis, eczemas) y neurológica (cefalea, ataxia, alteraciones del comportamiento, polineuritis). Se recomienda realizar un hemograma con recuento de plaquetas, una función renal y una función hepática.

El médico laboral decidirá, de acuerdo a los hallazgos del examen clínico, si es necesario realizar exámenes complementarios (espirometría, radiografía de tórax, electromiograma con velocidad de conducción) o interconsultas con especialistas.

Los exámenes periódicos recomendados para esta actividad son:

- Radiografía de tórax y espirometría para los trabajadores expuestos a sustancias irritantes del pulmón y las vías respiratorias, principalmente en los trabajadores expuestos a polvos y gases, principalmente en los puestos de trabajo de formulación, mezclado, síntesis del polímero, extrusoras y pulidoras.
- Ácido hipúrico y ortocresol (de elección) en orina para los trabajadores expuestos al tolueno.
- Fenoles y ácido transmucónico (de elección) en orina para los trabajadores expuestos al benceno.
- Ácido metilhipúrico en orina para trabajadores expuestos al Xileno.
- 2,5 hexanodiona en orina para los trabajadores expuestos al n-Hexano.
- Hidroxipireno en orina para los trabajadores expuestos a los hidrocarburos aromáticos policíclicos, principalmente en los trabajos expuestos al negro de humo y en la vulcanización.
- Plombemia en trabajadores expuestos a óxido de plomo (en puestos de trabajo de formulación y mezclado y en reciclado de carcasas de baterías).
- Estudios correspondientes a los riesgos físicos y ergonómicos: ruido, posiciones forzadas y radiaciones.

Podrían existir puestos de trabajo con exposición a una o más sustancias, no mencionados anteriormente. La diversidad tecnológica utilizada en los diferentes sectores de un proceso industrial, vuelve a esta orientación médica insuficiente. Es necesario realizar una visita al lugar de producción, para un completo relevamiento de contaminantes por puesto de trabajo.

Importante: Los exámenes médicos periódicos deben ser identificados de acuerdo con el riesgo físico, químico, biológico y ergonómico presente en cada puesto de trabajo de cada empresa. Los exámenes médicos que se mencionan deben ser considerados a modo de guía para los riesgos más frecuentes dentro de cada CIU o agrupación de CIU.