

Apéndice D. Ejemplos de fallos RSL y acciones correctivas

Este apéndice presenta ejemplos de fallos RSL reales, con las acciones correctivas llevadas a cabo para resolverlos. Incluye recomendaciones para evitar la repetición de los fallos. Es importante tener en cuenta que la finalidad de esta información es ofrecer ejemplos de los lugares donde pueden encontrarse fallos de carácter químico concretos en distintas categorías de productos. No se proporciona orientación detallada para evitar todos estos tipos de problemas en el futuro. En este sentido, contamos con dos valiosos recursos: las hojas informativas sobre sustancias químicas de AFIRM y el Apéndice G. Documento/Manual de química.

Contenido

Sustancia	Página
APEO	21
Tintes azoicos	22
Tintes dispersos	22
Fenoles clorados	23
Formaldehído	24
Metales pesados	26
Compuestos de organoestaño	28
Elementos químicos perfluorados y polifluorados (PFC)	28
Ftalatos	29
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	29
Compuestos orgánicos volátiles (COV)	30

Alquilfenoles etoxilatos (APEO)

TEJIDO

Problema

Se encontraron APEO en el tejido en concentraciones superiores al límite RSL.

Muchos agentes limpiadores, utilizados para eliminar aceites y grasas de productos textiles, contienen APEO como surfactantes.

Actualmente, hay muchas alternativas disponibles sin APEO.

Acciones correctivas

- El abastecedor logró obtener un agente limpiador alternativo a APEO sin aumento de los gastos asociados.
- La marca comunicó sus preocupaciones sobre APEO al abastecedor.



PLANTILLA DE CALZADO

Problema

Se detectaron APEO en una plantilla para calzado.

Los APEO pueden encontrarse en numerosas fases del proceso de producción, ya que suelen formar parte de elementos químicos basados en surfactantes.

La contaminación por APEO puede ser un problema común.

Acciones correctivas

- El abastecedor logró obtener un agente limpiador alternativo a APEO sin aumento de los gastos asociados.
- La marca comunicó sus preocupaciones sobre APEO al abastecedor.



BOLSO DE PIEL

Problema

Se detectaron NPEO en un bolso de piel de cerdo.

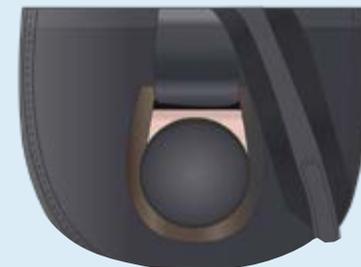
Los NPEO suelen asociarse con agentes desengrasantes.

Causa raíz

- Debido a la prohibición de uso de productos de materias primas de Japón, el proveedor empezó a utilizar un nuevo agente desengrasante para pieles. Se descubrió que esta fórmula contenía NPEO.

Acción correctiva

- Mediante el programa ZDHC, el proveedor encontró un agente desengrasante sin NPEO que cumple los requisitos de la MRSL del programa ZDHC.



Tintes azoicos

CORDÓN

Problema

El proveedor de cordón utilizó un colorante con tintes azoicos prohibidos en un jersey para adultos.

Acciones correctivas

- El producto no se vendió.
- El proveedor cambió a un colorante compatible con requisitos RSL de una compañía de sustancias químicas de calidad con impacto económico prácticamente imperceptible.
- Se comunicaron los requisitos RSL a todos los proveedores.



Tintes dispersos

ETIQUETA TEJIDA

Problema

Se encontró un tinte disperso restringido en una etiqueta tejida.

En el proceso de teñido de poliéster se utilizan tintes dispersos restringidos que pueden causar reacciones alérgicas.

Causa raíz

- La etiqueta provenía de proveedores de confianza conocidos, y los hilos no estaban teñidos con tintes dispersos.
- Los tintes se encontraron en el tejido de fondo de la etiqueta.

Acción correctiva

- El proveedor cambió el tejido de fondo de la etiqueta y destruyó todas las existencias de este componente del color problemático.



Fenoles clorados (PCP)

ADHESIVO PARA CALZADO

Problema

Se detectaron PCP en zapatos.

Los PCP se pueden utilizar como precursores en el proceso de fabricación de adhesivos. Si no se optimiza este proceso, pueden encontrarse fenoles contaminantes. También pueden utilizarse como biocidas en conservantes.

Causa raíz

- Se encontraron PCP contaminantes en el adhesivo utilizado para fabricar el zapato.

Acción correctiva

- El proveedor colaboró con el proveedor de sustancias químicas para obtener un adhesivo sin PCP compatible con los requisitos de la MRSL del programa ZDHC.



TEJIDO DE SEDA ESTAMPADO

Problema

Se detectó la presencia de fenoles clorados en tejido de seda estampado.

Los fenoles clorados se pueden incluir como agentes antimicrobianos en los espesantes basados en goma de guar utilizados en la producción de seda.

Acción correctiva

- La imprenta sustituyó el espesante basado en goma de guar por otro a base de algas para evitar problemas de contaminación.



Formaldehído

GRÁFICO DE SERIGRAFÍA POR CORROSIÓN

Problema

El contenido de formaldehído en el gráfico de serigrafía por corrosión superaba el límite RSL.

Muchos sistemas de tinta contienen formaldehído para descomponer el color del tejido teñido de la prenda.

Causa raíz

- La imprenta descubrió que el sistema de tinta utilizaba formaldehído sulfoxilato de zinc como catalizador.

Acciones correctivas

- La imprenta colaboró con el proveedor de la tinta para optimizar las concentraciones de impresión y seleccionar un sistema catalizador sin formaldehído para gráficos de serigrafía por corrosión.
- Los tiempos de curado y las temperaturas se mantuvieron uniformes para cumplir requisitos RSL.



GORRA DE BÉISBOL

Problema

El tejido de fondo tratado con un enderezador a base de resina contenía formaldehído en exceso al límite RSL.

Las resinas de urea-formaldehído son elementos químicos de uso común en resinas para prensado de alta duración.

Acciones correctivas

- Como primera medida, las gorras se sometieron a lavado para reducir la cantidad de formaldehído.
- El tejido de fondo se reemplazó con tejido aceptable en algunas gorras.
- No resultó posible establecer un control del proceso para evitar el uso excesivo de formaldehído. Se desarrolló nuevo material para cumplir requisitos.
- La fábrica no cambió los materiales para todos los clientes, por lo que fue necesario supervisar posibles casos de contaminación derivada de unidades en proceso de secado.



CAMISETA CON ACABADO ARRUGADO

Problema

El tejido de algodón tratado con un enderezador a base de resina contenía formaldehído en exceso al límite RSL.

Las resinas de urea-formaldehído son elementos químicos de uso común en resinas para prensado de alta duración para producir el efecto de arruga.

Causa raíz

- El acabado de arruga se curaba durante un periodo de tiempo insuficiente y a una temperatura más baja de lo recomendado.

Acciones correctivas

- Como primera medida, las prendas se sometieron a lavado para reducir la cantidad de formaldehído.
- Se cambiaron los procesos para mejorar la durabilidad y el cumplimiento RSL.
- Las condiciones se sometieron a control meticuloso para gestionar el cumplimiento normativo del producto acabado.



Formaldehído

PRENDAS CON GRÁFICOS DE IMPRESIÓN POR PIGMENTOS

Problema

La resina de melamina causaba liberación de formaldehído en exceso al límite RSL.

La resina de melamina, que causa liberación de formaldehído, se utiliza típicamente como agente iniciador de reacción cruzada en prendas con gráficos de impresión por pigmentos.

Acciones correctivas

- Se utilizó diisocianato como iniciador de reacción cruzada alternativo.
- Se adoptaron medidas para evitar riesgos laborales durante el uso de alternativas de diisocianato como iniciador de reacción cruzada:
 - tiempo de curado apropiado, proporciones correctas, condiciones de impresión controladas.
- El proveedor de sustancias químicas proporcionó una opción sin formaldehído, pero fue necesario considerar el medio ambiente, la salud y la seguridad para el uso de nuevos elementos químicos.



TEJIDO DE ALGODÓN

Problema

El tejido de algodón contenía formaldehído en exceso al límite para niños.

Las resinas de urea-formaldehído son elementos químicos de uso común en resinas para prensado de alta duración.

Causa raíz

- Un error tipográfico en la fórmula del lote del tejido dio lugar a una concentración de formaldehído en exceso al límite RSL.

Acciones correctivas

- El proveedor cambió los procedimientos de control de calidad para comprobar la fórmula antes de iniciar la producción de pedidos futuros.
- Se intensificó la comprobación de los productos afectados durante el desarrollo y la producción.



CUERO

Problema

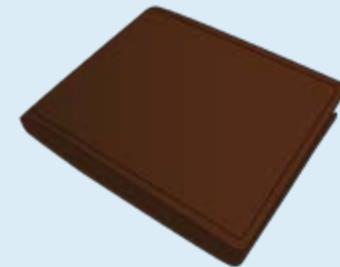
Se encontró formaldehído en una cartera de piel plena flor.

Causa raíz

- Un elemento químico utilizado en el recurtido de pieles contenía formaldehído sin una función química determinada.

Acciones correctivas

- Como primera medida, el proveedor de la piel redujo el porcentaje de la sustancia química para curtido con contenido de formaldehído en la fórmula del material a fin de reducir la cantidad de formaldehído en los productos acabados.
- El proveedor de la piel encontró una sustancia química sin formaldehído para sustituir el elemento químico contaminado en el proceso de recurtido.



Metales pesados

CADMIO EN PRODUCTO DE PVC

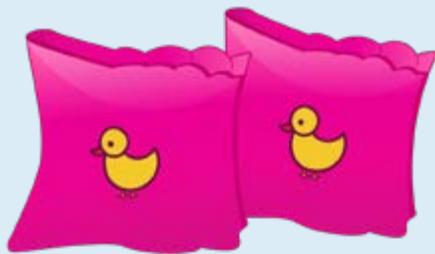
Problema

Concentración de cadmio en exceso al límite RSL en producto de cloruro de polivinilo (PVC).

El PVC contiene estabilizadores con metales pesados, como el cadmio, y ftalatos para ofrecer flexibilidad. Asimismo, el cadmio se puede utilizar en pigmentos.

Acciones correctivas

- La capa de PVC se reemplazó por poliuretano termoplástico (TPU).
- Se investigaron alternativas de otros materiales.



PLOMO EN CALZADO PARA NIÑOS

Problema

La pintura roja en los detalles de un zapato para niños contenía plomo en exceso de los límites RSL.

El plomo, de toxicidad aguda en altas concentraciones, puede encontrarse como pigmento en pinturas.

Acciones correctivas

- Como primera medida, la marca retiró el producto.
- La fábrica adoptó un programa de pruebas más completo para las materias primas recibidas de los proveedores.



PLOMO EN TEJIDO CON REVESTIMIENTO DE PU

Problema

El tejido con revestimiento de PU contenía altos niveles de plomo.

La presencia de plomo podría tener su origen en su uso como estabilizador o pigmento, y seguramente no se deba a contaminación.

Acciones correctivas

- Comprobación de materias primas intensificada.
- La marca proporcionó los requisitos RSL a la fábrica de prendas y comunicó los requisitos al abastecedor de tejido de PU.



Metales pesados

PLOMO EN CALCETINES DE CORTE BAJO

Problema

Se encontró plomo en el revestimiento de la capa superior de los calcetines.

En tintas y pigmentos de bajo coste, suelen encontrarse metales pesados, incluido el plomo.

Causa raíz

- El plomo se utilizó en la calcomanía del calcetín.

Acciones correctivas

- Las fábricas comunicaron los requisitos de la marca a los abastecedores correspondientes.
- Se realizaron pruebas estratégicas de los productos en todas las fases de producción.



CROMO EN TEJIDOS DE LANA Y NYLON

Problema

Se detectó la presencia de cromo en tejidos de lana y nylon.

El cromo se puede encontrar en tintes metalizados.

Causa raíz

- Se realizaron pruebas de las sustancias químicas y no se utilizaron tintes metalizados. La fábrica tenía tejido antiguo fuera de especificaciones que se envió equivocadamente para comprobación.

Acciones correctivas

- El proveedor estableció un sistema de gestión de inventario mejorado. Ahora, los materiales inaceptables se almacenan en áreas claramente identificadas.
- Como medida a largo plazo, únicamente deberían producirse materiales aceptables para evitar problemas de contaminación.



CROMO VI EN ZAPATOS DE PIEL

Problema

Se detectó una concentración de cromo VI superior al límite RSL en zapatos de piel.

Con altas temperaturas, exposición a luz solar y niveles bajos de humedad, el cromo III se puede convertir en cromo VI por oxidación.

Causa raíz

- El artículo se analizó originalmente sin utilizar ninguna preparación para el envejecimiento y no se detectó Cromo VI. La muestra se volvió a analizar con un paso previo de envejecimiento y sí se detectó presencia de Cromo VI en este caso.

Acción correctiva

- Se alertó a la tenería del problema y mejoró sus procesos para minimizar el riesgo de formación de Cromo VI. Los lotes siguientes de piel de esta tenería fueron seguidos de cerca y analizados con la preparación de envejecimiento de la piel para asegurar que el problema no volviese a aparecer.



Metales pesados

MERCURIO EN TRANSFERENCIA TÉRMICA

Problema

Se encontró mercurio en calcomanía impresa.

El mercurio puede utilizarse como pigmento pero, a menudo, los casos de incumplimiento normativo se dan por contaminación.

Causa raíz

- El mercurio provenía de un disolvente de limpieza que contaminó un vaso de mezcla.

Acciones correctivas

- Como primera medida, el proveedor de la calcomanía eliminó el agente de limpieza sospechoso.
- Se modificaron los procesos para mezclar tintas en recipientes desechables.
- Se definieron plazos limitados para el almacenamiento de tintas de mezcla especial.



Compuestos de organoestaño

ESTAMPADO EN ALUMINIO

Problema

Se encontraron organoestaños en el estampado en aluminio de camisetas para niños.

Los organoestaños suelen usarse como estabilizadores térmicos en grabados y adhesivos de baja calidad utilizados en procesos de impresión y transferencia. Existen muchas opciones alternativas sin organoestaños.

Causa raíz

- El adhesivo de baja calidad utilizado en el estampado en aluminio original contenía organoestaños como agentes estabilizadores térmicos.

Acción correctiva

- El proveedor utilizó un adhesivo de calidad superior con estabilizador térmico sin organoestaños.



Elementos químicos perfluorados y polifluorados (PFC)

TEJIDO REPELENTE AL AGUA

Problema

Se encontró ácido perfluorooctanoico (PFOA) en tejido de malla.

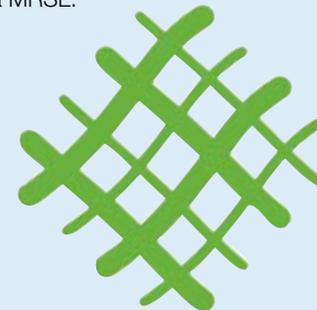
Los elementos químicos perfluorados y polifluorados (PFC) de cadena larga como el ácido perfluorooctanoico (PFOA) se utilizan como alternativas más baratas a los PFC de cadena corta en tratamientos DWR de repelencia al agua. También pueden encontrarse como contaminantes en acabados con PFC de cadena corta.

Causa raíz

- Tras comprobar la hoja de datos de seguridad, el proveedor descubrió que el PFOA se encontraba en la fórmula química del acabado DWR repelente al agua.

Acción correctiva

- El proveedor adoptó una alternativa sin PFC de cadena larga (PFOS / PFOA) compatible con la MRSL.



Ftalatos

ESTAMPADOS

Problema

En pruebas realizadas, se encontró la sustancia inaceptable DEHP (ftalato) en tintas para serigrafía con contenido de PVC.

Los ftalatos se suelen utilizar para ablandar la tinta y evitar que se agriete. Hay muchos agentes plastificantes sin ftalato.

Causa raíz

- El adhesivo en spray utilizado para sujetar la prenda durante la impresión contenía DEHP que contaminó la prenda acabada.

Acciones correctivas

- La imprenta empezó a utilizar un adhesivo en spray distinto para cumplir los requisitos normativos.
- Seguidamente, el proveedor reemplazó el gráfico basado en PVC por otro a base de silicona.



SUELA DE PLÁSTICO

Problema

La empresa recibió quejas de consumidores en referencia a una sensación pegajosa y daños en acabados de suelos de madera al usar las sandalias.

Plásticos y espumas suelen contener agentes plastificantes para incrementar la flexibilidad y mejorar el rendimiento. Se ha prohibido el uso de numerosos agentes plastificantes basados en ftalatos. Los proveedores pueden usar alternativas más seguras, como el acetiltributilcitrato (ATBC).

Causa raíz

- El fabricante declaró el uso de ATBC como agente plastificante en la suela de la sandalia pero, en su lugar, utilizó tributilcitrato (TBC) como alternativa más barata. El TBC es un disolvente utilizado para eliminar la capa de acabado de los muebles.

Acción correctiva

- La marca comunicó a los fabricantes que las sustituciones de sustancias químicas no deben realizarse exclusivamente con base al precio y sin tomar en consideración posibles impactos en la seguridad, la calidad y el rendimiento.



Hidrocarburos aromáticos policíclicos

LOGOTIPO DE CAUCHO

Problema

Pruebas realizadas revelaron un uso inaceptable de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en el logotipo de caucho negro moldeado.

Los PAH se pueden encontrar como contaminante en el negro carbón y, en ocasiones, se utilizan en la producción de caucho.

Causa raíz

- El proveedor descubrió que se utilizó aceite nafténico en la producción del caucho.

Acción correctiva

El proveedor reformuló el material y eliminó el aceite nafténico de la fórmula.



Compuestos orgánicos volátiles

ESTAMPADO

Problema

Se detectaron pequeñas cantidades de compuestos orgánicos volátiles (COV) en la tinta utilizada en una imprenta de serigrafía.

Los COV se suelen utilizar en disolventes para diversos procesos de fabricación.

Causa raíz

- La imprenta investigó y descubrió contaminación derivada de los depósitos de reciclaje de su proveedor de disolventes.

Acciones correctivas

- Se mejoraron los procesos de manipulación, almacenamiento y desinfección de las herramientas para evitar la contaminación.



CALCETINES NEGROS

Problema

Se recibieron quejas de consumidores en referencia a cierto olor a disolvente en calcetines de algodón rayón. Pruebas realizadas revelaron que los calcetines contenían dimetilformamida (DMFa) y cloruro de metileno.

Causa raíz

- El proveedor utilizaba un disolvente sin identificación ni hoja de datos de seguridad asociada para lubricar el hilo de fabricación. La comprobación del hilo reveló la presencia de COV restringidos.

Acciones correctivas

- La producción se interrumpió inmediatamente.
- Se destruyeron los envíos preparados y el stock existente.
- El proveedor pasó a utilizar un lubricante aceptable según requisitos RSL.

