



SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

1.1 Identificador del producto: 900506 - SULFATO DE ZINC HEPTA SOLUBLE

Sulfato de zinc heptahidratado

CAS: 7446-20-0

CE: 231-793-3

Index: 030-006-00-9

REACH: 01-2119474684-27-XXXX

Otros medios de identificación:

No relevante

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados:

Usos pertinentes (Usuario profesional): Aditivo para alimentos y piensos, fertilizante, lubricante, producto de liberación, ingrediente de relleno, farmacéutica, agente tensioactivo, producto químico de laboratorio, regulador de proceso, sustancia intermedia

Usos pertinentes (Usuario industrial): Aditivo para alimentos y piensos, fertilizante, lubricante, producto de liberación, ingrediente de relleno, farmacéutica, agente tensioactivo, producto químico de laboratorio, regulador de proceso, sustancia intermedia

Uso exclusivo Usuario profesional/Usuario industrial.

Usos desaconsejados: Todo aquel uso no especificado en este epígrafe ni en el epígrafe 7.3

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad:

Quimidroga S.A.

C/ Tuset, 26

08006 Barcelona - Spain

Tfno.: +34 932363636 - Fax: +34 934154880

msds@quimidroga.com

www.quimidroga.com

1.4 Teléfono de emergencia: +34 932363636 (24h)

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS **

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla:

Reglamento nº1272/2008 (CLP):

La clasificación de este producto se ha realizado conforme el Reglamento nº1272/2008 (CLP).

Acute Tox. 4: Toxicidad aguda (oral), categoría 4, H302

Aquatic Acute 1: Peligroso para el medio ambiente acuático — Peligro agudo, categoría 1, H400

Aquatic Chronic 1: Peligroso para el medio ambiente acuático — Peligro crónico, categoría 1, H410

Eye Dam. 1: Lesiones oculares graves, categoría 1, H318

2.2 Elementos de la etiqueta:

Reglamento nº1272/2008 (CLP):

Peligro



Indicaciones de peligro:

Acute Tox. 4: H302 - Nocivo en caso de ingestión.

Aquatic Acute 1: H400 - Muy tóxico para los organismos acuáticos.

Aquatic Chronic 1: H410 - Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Eye Dam. 1: H318 - Provoca lesiones oculares graves.

Consejos de prudencia:

** Cambios respecto la versión anterior



SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS ** (continúa)

P273: Evitar su liberación al medio ambiente.
P280: Llevar guantes de protección/prendas de protección/gafas de protección/calzado de protección.
P305+P351+P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
P310: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.
P391: Recoger el vertido.
P501: Eliminar el contenido/el recipiente mediante el sistema de recogida selectiva habilitado en su municipio.

2.3 Otros peligros:

El producto no cumple los criterios PBT/vPvB
El producto no cumple los criterios por sus propiedades de alteración endocrina.

** Cambios respecto la versión anterior

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1 Sustancia:

Descripción química: Sulfato/s

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (punto 3), el producto presenta:

Identificación	Nombre químico/clasificación	Concentración
CAS: 7446-20-0 CE: 231-793-3 Index: 030-006-00-9 REACH: 01-2119474684-27-XXXX	Sulfato de zinc heptahidratado ATP CLP00 Reglamento 1272/2008 Acute Tox. 4: H302; Aquatic Acute 1: H400; Aquatic Chronic 1: H410; Eye Dam. 1: H318 - Peligro	100 %

Para ampliar información sobre la peligrosidad de las sustancias consultar las secciones 11, 12 y 16.

Estimación de toxicidad aguda para las sustancias incluidas en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 o determinadas con arreglo al anexo I de dicho Reglamento:

Identificación	Toxicidad aguda	Género
Sulfato de zinc heptahidratado	DL50 oral 1710 mg/kg	Rata
CAS: 7446-20-0	DL50 cutánea No relevante	
CE: 231-793-3	CL50 Inhalación polvos No relevante	

3.2 Mezclas:

No relevante

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de los primeros auxilios:

Los síntomas como consecuencia de una intoxicación pueden presentarse con posterioridad a la exposición, por lo que, en caso de duda, exposición directa al producto químico o persistencia del malestar solicitar atención médica, mostrándole la FDS de este producto.

Por inhalación:

Se trata de un producto que no contiene sustancias clasificadas como peligrosas por inhalación, sin embargo, en caso de síntomas de intoxicación sacar al afectado de la zona de exposición y proporcionarle aire fresco. Solicitar atención médica si los síntomas se agravan o persisten.

Por contacto con la piel:

En caso de contacto se recomienda limpiar la zona afectada con agua por arrastre y con jabón neutro. En caso de alteraciones en la piel (escozor, rojez, sarpullidos, ampollas...), acudir a consulta médica con esta Ficha de Datos de Seguridad.

Por contacto con los ojos:

Enjuagar los ojos con abundante agua a temperatura ambiente al menos durante 15 minutos. Evitar que el afectado se frote o cierre los ojos. En el caso de que el accidentado use lentes de contacto, éstas deben retirarse siempre que no estén pegadas a los ojos, de otro modo podría producirse un daño adicional. En todos los casos, después del lavado, se debe acudir al médico lo más rápidamente posible con la FDS del producto.

Por ingestión/aspiración:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS (continúa)

Requerir asistencia médica inmediata, mostrándole la FDS de este producto. No inducir al vómito, en el caso de que se produzca mantener inclinada la cabeza hacia delante para evitar la aspiración. En el caso de pérdida de consciencia no administrar nada por vía oral hasta la supervisión del médico. Enjuagar la boca y la garganta, ya que existe la posibilidad de que hayan sido afectadas en la ingestión. Mantener al afectado en reposo.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:

Los efectos agudos y retardados son los indicados en las secciones 2 y 11.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente:

No relevante

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1 Medios de extinción:

Medios de extinción apropiados:

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. En caso de inflamación como consecuencia de manipulación, almacenamiento o uso indebido emplear preferentemente extintores de polvo polivalente (polvo ABC), de acuerdo al Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (R.D. 513/2017 y posteriores modificaciones).

Medios de extinción no apropiados:

No relevante

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla:

Como consecuencia de la combustión o descomposición térmica se generan subproductos de reacción que pueden resultar altamente tóxicos y, consecuentemente, pueden presentar un riesgo elevado para la salud.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:

En función de la magnitud del incendio puede hacerse necesario el uso de ropa protectora completa y equipo de respiración autónomo. Disponer de un mínimo de instalaciones de emergencia o elementos de actuación (mantas ignífugas, botiquín portátil,...) conforme al R.D.486/1997 y posteriores modificaciones

Disposiciones adicionales:

Actuar conforme el Plan de Emergencia Interior y las Fichas Informativas sobre actuación ante accidentes y otras emergencias. Suprimir cualquier fuente de ignición. En caso de incendio, refrigerar los recipientes y tanques de almacenamiento de productos susceptibles a inflamación, explosión o BLEVE como consecuencia de elevadas temperaturas. Evitar el vertido de los productos empleados en la extinción del incendio al medio acuático.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:

Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia:

Barrer y recoger el producto con palas u otros medios e introducirlo en un recipiente para su reutilización (preferentemente) o su eliminación.

Para el personal de emergencia:

Llevar puesto equipo de protección. Mantener alejadas las personas sin protección. Ver sección 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:

Evitar a toda costa cualquier tipo de vertido al medio acuático. Contener adecuadamente el producto absorbido/recogido en recipientes herméticamente precintables. Notificar a la autoridad competente en el caso de exposición al público en general o al medioambiente.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:

Se recomienda:

Barrer y recoger el producto con palas u otros medios e introducirlo en un recipiente para su reutilización (preferentemente) o su eliminación.

6.4 Referencias a otras secciones:

Ver secciones 8 y 13.



SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 Precauciones para una manipulación segura:

A.- Precauciones generales

Cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales en cuanto a manipulación manual de cargas. Mantener orden, limpieza y eliminar por métodos seguros (sección 6).

B.- Recomendaciones técnicas para la prevención de incendios y explosiones.

Debido a sus características de inflamabilidad, el producto no presenta riesgo de incendio bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso.

C.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos ergonómicos y toxicológicos.

Para control de exposición consultar la sección 8. No comer, beber ni fumar en las zonas de trabajo; lavarse las manos después de cada utilización, y despojarse de prendas de vestir y equipos de protección contaminados antes de entrar en las zonas para comer.

D.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos medioambientales

Emplear preferentemente aspiración para su limpieza. Dada la peligrosidad del producto por inhalación, no se recomienda cualquier método de limpieza que suponga una exposición al producto por esta vía de exposición (barrer, etc...)

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

A.- Requisitos de almacenamiento específicos

Almacenar en lugar fresco, seco y ventilado

B.- Condiciones generales de almacenamiento.

Evitar fuentes de calor, radiación, electricidad estática y el contacto con alimentos. Para información adicional ver epígrafe 10.5

7.3 Usos específicos finales:

Salvo las indicaciones ya especificadas no es preciso realizar ninguna recomendación especial en cuanto a los usos de este producto.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control:

Sustancias cuyos valores límite de exposición profesional han de controlarse en el ambiente de trabajo:

Partículas no especificadas de otra forma: Fracción inhalable VLA-ED= 10 mg/m³ // Fracción respirable VLA-ED= 3 mg/m³

DNEL (Trabajadores):

Identificación		Corta exposición		Larga exposición	
		Sistémica	Local	Sistémica	Local
Sulfato de zinc heptahidratado CAS: 7446-20-0 CE: 231-793-3	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Cutánea	No relevante	No relevante	8,3 mg/kg	No relevante
	Inhalación	No relevante	No relevante	1 mg/m ³	No relevante

DNEL (Población):

Identificación		Corta exposición		Larga exposición	
		Sistémica	Local	Sistémica	Local
Sulfato de zinc heptahidratado CAS: 7446-20-0 CE: 231-793-3	Oral	No relevante	No relevante	0,83 mg/kg	No relevante
	Cutánea	No relevante	No relevante	8,3 mg/kg	No relevante
	Inhalación	No relevante	No relevante	1,25 mg/m ³	No relevante

PNEC:

Identificación				
Sulfato de zinc heptahidratado CAS: 7446-20-0 CE: 231-793-3	STP	0,1 mg/L	Agua dulce	0,0206 mg/L
	Suelo	35,6 mg/kg	Agua salada	0,0061 mg/L
	Intermitente	No relevante	Sedimento (Agua dulce)	117,8 mg/kg
	Oral	No relevante	Sedimento (Agua salada)	56,5 mg/kg

8.2 Controles de la exposición:

A.- Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL (continúa)

Como medida de prevención se recomienda la utilización de equipos de protección individual básicos, con el correspondiente marcado CE de acuerdo al Reglamento (UE) 2016/425 y posteriores modificaciones. Para más información sobre los equipos de protección individual (almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, clase de protección,...) consultar el folleto informativo facilitado por el fabricante del EPI. Las indicaciones contenidas en este punto se refieren al producto puro. Las medidas de protección para el producto diluido podrán variar en función de su grado de dilución, uso, método de aplicación, etc. Para determinar la obligación de instalación de duchas de emergencia y/o lavaojos en los almacenes se tendrá en cuenta la normativa referente al almacenamiento de productos químicos aplicable en cada caso. Para más información ver epígrafes 7.1 y 7.2.

Toda la información aquí incluida es una recomendación siendo necesario su concreción por parte de los servicios de prevención de riesgos laborales al desconocer las medidas de prevención adicionales que la empresa pudiese disponer o si han sido incluidos en la evaluación de riesgos pertinentes.

B.- Protección respiratoria.

Si las condiciones de trabajo y/o medidas de seguridad adoptadas no permiten mantener la concentración en aire el producto por debajo de los límites de exposición (si los hubiera) o a niveles aceptables (en caso de que no existieran límites de exposición), debe utilizarse un equipo de protección respiratoria adecuado elegido por un profesional cualificado.

C.- Protección específica de las manos.

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
 Protección obligatoria de las manos	Guantes de protección contra riesgos menores	 CAT I		Reemplazar los guantes ante cualquier indicio de deterioro. Para periodos de exposición prolongados al producto para usuarios profesionales/industriales se hace recomendable la utilización de guantes CE III, de acuerdo a las normas EN ISO 21420:2020 y EN ISO 374-1:2016+A1:2018

D.- Protección ocular y facial

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
 Protección obligatoria de la cara	Gafas panorámicas contra salpicaduras y/o proyecciones	 CAT II	EN 166:2002 EN ISO 4007:2018	Limpiar a diario y desinfectar periódicamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Se recomienda su uso en caso de riesgo de salpicaduras.

E.- Protección corporal

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
	Ropa de trabajo	 CAT I		Reemplazar ante cualquier indicio de deterioro. Para periodos de exposición prolongados al producto para usuarios profesionales/industriales se hace recomendable CE III, de acuerdo a las normas EN ISO 6529:2013, EN ISO 6530:2005, EN ISO 13688:2013, EN 464:1994
	Calzado de trabajo antideslizamiento	 CAT II	EN ISO 20347:2022	Reemplazar ante cualquier indicio de deterioro. Para periodos de exposición prolongados al producto para usuarios profesionales/industriales se hace recomendable CE III, de acuerdo a las normas EN ISO 20345:2022 y EN 13832-1:2019

F.- Medidas complementarias de emergencia

Se recomienda implementar equipos de emergencia adicionales en lugares de trabajo que estén particularmente expuestos al producto o en situaciones donde las evaluaciones de riesgos destaquen la necesidad de dicho equipos.

Medida de emergencia	Normas	Medida de emergencia	Normas
 Ducha de emergencia	ANSI Z358-1 ISO 3864-1:2011, ISO 3864-4:2011	 Lavaojos	DIN 12 899 ISO 3864-1:2011, ISO 3864-4:2011

Controles de exposición medioambiental:

En virtud de la legislación comunitaria de protección del medio ambiente se recomienda evitar el vertido tanto del producto como de su envase al medio ambiente. Para información adicional ver epígrafe 7.1.D

Compuestos orgánicos volátiles:

En aplicación al R.D.117/2003 y posteriores modificaciones (Directiva 2010/75/EU), este producto presenta las siguientes características:

C.O.V. (Suministro): 0 % peso

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL (continúa)

Concentración C.O.V. a 20 °C:	0 kg/m ³ (0 g/L)
Número de carbonos medio:	No relevante
Peso molecular medio:	No relevante

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información de propiedades físicas y químicas básicas:

Para completar la información ver la ficha técnica/hoja de especificaciones del producto.

Aspecto físico:

Estado físico a 20 °C:	Sólido
Aspecto:	No relevante *
Color:	No relevante *
Olor:	No relevante *
Umbral olfativo:	No relevante *

Volatilidad:

Temperatura de ebullición a presión atmosférica:	No relevante *
Presión de vapor a 20 °C:	No relevante *
Presión de vapor a 50 °C:	No relevante *
Tasa de evaporación a 20 °C:	No relevante *

Caracterización del producto:

Densidad a 20 °C:	1400 kg/m ³
Densidad relativa a 20 °C:	No relevante *
Viscosidad dinámica a 20 °C:	No relevante *
Viscosidad cinemática a 20 °C:	No relevante *
Viscosidad cinemática a 40 °C:	No relevante *
Concentración:	No relevante *
pH:	No relevante *
Densidad de vapor a 20 °C:	No relevante *
Coeficiente de reparto n-octanol/agua a 20 °C:	No relevante *
Solubilidad en agua a 20 °C:	No relevante *
Propiedad de solubilidad:	No relevante *
Temperatura de descomposición:	No relevante *
Punto de fusión/punto de congelación:	No relevante *

Inflamabilidad:

Punto de inflamación:	No relevante *
Inflamabilidad (sólido, gas):	No relevante *
Temperatura de auto-inflamación:	No relevante *
Límite de inflamabilidad inferior:	No relevante *
Límite de inflamabilidad superior:	No relevante *

Explosividad (Sólido):

Límite inferior de explosividad:	No relevante *
Límite superior de explosividad:	No relevante *

Características de las partículas:

Diámetro medio equivalente:	No relevante *
-----------------------------	----------------

*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS (continúa)

9.2 Otros datos:

Información relativa a las clases de peligro físico:

Propiedades explosivas:	No relevante *
Propiedades comburentes:	No relevante *
Corrosivos para los metales:	No relevante *
Calor de combustión:	No relevante *
Aerosoles-porcentaje total (en masa) de componentes inflamables:	No relevante *

Otras características de seguridad:

Tensión superficial a 20 °C:	No relevante *
Índice de refracción:	No relevante *

*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad:

No se esperan reacciones peligrosas si se cumplen las instrucciones técnicas de almacenamiento de productos químicos. Ver sección 7 de la FDS para mayor información.

10.2 Estabilidad química:

Estable químicamente bajo las condiciones indicadas de almacenamiento, manipulación y uso.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas:

Bajo las condiciones indicadas no se esperan reacciones peligrosas que puedan producir una presión o temperaturas excesivas.

10.4 Condiciones que deben evitarse:

Aplicables para manipulación y almacenamiento a temperatura ambiente:

Choque y fricción	Contacto con el aire	Calentamiento	Luz Solar	Humedad
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable

10.5 Materiales incompatibles:

Ácidos	Agua	Materias comburentes	Materias combustibles	Otros
Evitar ácidos fuertes	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Evitar álcalis o bases fuertes

10.6 Productos de descomposición peligrosos:

Ver epígrafe 10.3, 10.4 y 10.5 para conocer los productos de descomposición específicamente. En dependencia de las condiciones de descomposición, como consecuencia de la misma pueden liberarse mezclas complejas de sustancias químicas: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono y otros compuestos orgánicos.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008:

Efectos peligrosos para la salud:

En caso de exposición repetitiva, prolongada o a concentraciones superiores a las establecidas por los límites de exposición profesionales, pueden producirse efectos adversos para la salud en función de la vía de exposición:

A- Ingestión (efecto agudo):

- Toxicidad aguda: La ingesta de una dosis considerable puede originar irritación de garganta, dolor abdominal, náuseas y vómitos.
- Corrosividad/Irritabilidad: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

B- Inhalación (efecto agudo):

- Toxicidad aguda: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por inhalación. Para más información ver sección 3.
- Corrosividad/Irritabilidad: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA (continúa)

C- Contacto con la piel y los ojos (efecto agudo):

- Contacto con la piel: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por contacto con la piel. Para más información ver sección 3.
- Contacto con los ojos: Produce lesiones oculares importantes tras contacto.

D- Efectos CMR (carcinogenicidad, mutagenicidad y toxicidad para la reproducción):

- Carcinogenicidad: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por los efectos descritos. Para más información ver sección 3.
IARC: No relevante
- Mutagenicidad: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
- Toxicidad para la reproducción: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

E- Efectos de sensibilización:

- Respiratoria: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas con efectos sensibilizantes por encima de los límites recogidos en el punto 3.2 del Reglamento (CE) 2020/878. Para más información ver secciones 2, 3 y 15.
- Cutánea: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

F- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición única:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

G- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición repetida:

- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición repetida: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
- Piel: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

H- Peligro por aspiración:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

Información adicional:

No relevante

Información toxicológica específica del producto:

Toxicidad aguda		Género
DL50 oral	1710 mg/kg	Rata

Información toxicológica específica de las sustancias:

Identificación	Toxicidad aguda		Género
Sulfato de zinc heptahidratado CAS: 7446-20-0 CE: 231-793-3	DL50 oral	1710 mg/kg	Rata
	DL50 cutánea	>2000 mg/kg	
	CL50 Inhalación polvos	>5 mg/L	

11.2 Información sobre otros peligros:

Propiedades de alteración endocrina

El producto no cumple los criterios por sus propiedades de alteración endocrina.

Otros datos

No relevante

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

12.1 Toxicidad:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA (continúa)

Toxicidad aguda:

Identificación	Concentración	Especie	Género
Sulfato de zinc heptahidratado	CL50 >0,1 - 1 mg/L (96 h)		Pez
CAS: 7446-20-0	CE50 >0,1 - 1 mg/L (48 h)		Crustáceo
CE: 231-793-3	CE50 >0,1 - 1 mg/L (72 h)		Alga

12.2 Persistencia y degradabilidad:

No relevante

12.3 Potencial de bioacumulación:

No relevante

12.4 Movilidad en el suelo:

No relevante

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB:

El producto no cumple los criterios PBT/vPvB

12.6 Propiedades de alteración endocrina:

El producto no cumple los criterios por sus propiedades de alteración endocrina.

12.7 Otros efectos adversos:

No descritos

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos:

Código	Descripción	Tipo de residuo (Reglamento (UE) nº 1357/2014)
	No es posible asignar un código específico, ya que depende del uso a que lo destine el usuario	Peligroso

Tipo de residuo (Reglamento (UE) nº 1357/2014):

HP14 Ecotóxico, HP6 Toxicidad aguda, HP4 Irritante — irritación cutánea y lesiones oculares

Gestión del residuo (eliminación y valorización):

Consultar al gestor de residuos autorizado las operaciones de valorización y eliminación conforme al Anexo 1 y Anexo 2 (Directiva 2008/98/CE, Ley 7/2022). De acuerdo a los códigos 15 01 (2014/955/UE) en el caso de que el envase haya estado en contacto directo con el producto se gestionará del mismo modo que el propio producto, en caso contrario se gestionará como residuo no peligroso. Se desaconseja su vertido a cursos de agua. Ver epígrafe 6.2.

Disposiciones legislativas relacionadas con la gestión de residuos:

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (REACH) se recogen las disposiciones comunitarias o estatales relacionadas con la gestión de residuos.

Legislación comunitaria: Directiva 2008/98/CE, 2014/955/UE, Reglamento (UE) nº 1357/2014.

Legislación nacional: Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Transporte terrestre de mercancías peligrosas:

En aplicación al ADR 2023 y al RID 2023:



SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE (continúa)



- 14.1 Número ONU o número ID:** UN3077
- 14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:** SUSTANCIA SÓLIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE N.E.P. (Sulfato de zinc heptahidratado)
- 14.3 Clase(s) de peligro para el transporte:** 9
- Etiquetas: 9
- 14.4 Grupo de embalaje:** III
- 14.5 Peligros para el medio ambiente:** Sí
- 14.6 Precauciones particulares para los usuarios**
- Disposiciones especiales: 274, 335, 375, 601
- Código de restricción en túneles: -
- Propiedades físico-químicas: Ver sección 9
- Cantidades limitadas: 5 kg
- 14.7 Transporte marítimo a granel con arreglo a los instrumentos de la OMI:** No relevante

Transporte marítimo de mercancías peligrosas:

En aplicación al IMDG 41-22:



- 14.1 Número ONU o número ID:** UN3077
- 14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:** SUSTANCIA SÓLIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE N.E.P. (Sulfato de zinc heptahidratado)
- 14.3 Clase(s) de peligro para el transporte:** 9
- Etiquetas: 9
- 14.4 Grupo de embalaje:** III
- 14.5 Contaminante marino:** Sí
- 14.6 Precauciones particulares para los usuarios**
- Disposiciones especiales: 335, 966, 274, 967, 969
- Códigos FEm: F-A, S-F
- Propiedades físico-químicas: Ver sección 9
- Cantidades limitadas: 5 kg
- Grupo de segregación: No relevante
- 14.7 Transporte marítimo a granel con arreglo a los instrumentos de la OMI:** No relevante

Transporte aéreo de mercancías peligrosas:

En aplicación al IATA/OACI 2024:



- 14.1 Número ONU o número ID:** UN3077
- 14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:** SUSTANCIA SÓLIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE N.E.P. (Sulfato de zinc heptahidratado)
- 14.3 Clase(s) de peligro para el transporte:** 9
- Etiquetas: 9
- 14.4 Grupo de embalaje:** III
- 14.5 Peligros para el medio ambiente:** Sí
- 14.6 Precauciones particulares para los usuarios**
- Propiedades físico-químicas: Ver sección 9
- 14.7 Transporte marítimo a granel con arreglo a los instrumentos de la OMI:** No relevante

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:

- Reglamento (EU) 2024/590, sobre sustancias que agotan la capa de ozono: No relevante
- Reglamento (UE) 2019/1021 sobre contaminantes orgánicos persistentes: No relevante
- REGLAMENTO (UE) No 649/2012, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos: No relevante
- Sustancias activas las cuales han sido incluidas en el Artículo 95 del Reglamento (UE) N° 528/2012: No relevante
- Sustancias candidatas a autorización en el Reglamento (CE) 1907/2006 (REACH): No relevante
- Sustancias incluidas en el Anexo XIV de REACH (lista de autorización) y fecha de expiración: No relevante

Seveso III:

Sección	Descripción	Requisitos de nivel inferior	Requisitos de nivel superior
E1	PELIGROS PARA EL MEDIOAMBIENTE	100	200

Restricciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y mezclas peligrosas (Anexo XVII del Reglamento REACH, etc ...):

No relevante

Disposiciones particulares en materia de protección de las personas o el medio ambiente:

Se recomienda emplear la información recopilada en esta ficha de datos de seguridad como datos de entrada en una evaluación de riesgos de las circunstancias locales con el objeto de establecer las medidas necesarias de prevención de riesgos para el manejo, utilización, almacenamiento y eliminación de este producto.

Otras legislaciones:

Reglamento (CE) n o 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008 , sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n o 1907/2006 y todas sus modificaciones posteriores.

15.2 Evaluación de la seguridad química:

El proveedor ha llevado a cabo evaluación de seguridad química

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN

Legislación aplicable a fichas de datos de seguridad:

Esta ficha de datos de seguridad se ha desarrollado de acuerdo al ANEXO II-Guía para la elaboración de Fichas de Datos de Seguridad del Reglamento (CE) N° 1907/2006 (REGLAMENTO (UE) 2020/878 DE LA COMISIÓN)

Modificaciones respecto a la ficha de seguridad anterior que afectan a las medidas de gestión del riesgo:

REGLAMENTO (UE) 2020/878 DE LA COMISIÓN

Sustancias que contribuyen a la clasificación (SECCIÓN 2):

- Sustancias retiradas
- Sulfato de zinc heptahidratado (7446-20-0)

Textos de las frases legislativas contempladas en la sección 2:

- H302: Nocivo en caso de ingestión.
- H318: Provoca lesiones oculares graves.
- H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- H410: Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Textos de las frases legislativas contempladas en la sección 3:

Las frases indicadas no se refieren al producto en sí, son sólo a título informativo y hacen referencia a los componentes individuales que aparecen en la sección 3

Reglamento n°1272/2008 (CLP):

- Acute Tox. 4: H302 - Nocivo en caso de ingestión.
- Aquatic Acute 1: H400 - Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- Aquatic Chronic 1: H410 - Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
- Eye Dam. 1: H318 - Provoca lesiones oculares graves.

Consejos relativos a la formación:

Se recomienda formación mínima en materia de prevención de riesgos laborales al personal que va a manipular este producto, con la finalidad de facilitar la comprensión e interpretación de esta ficha de datos de seguridad, así como del etiquetado del producto.

Principales fuentes bibliográficas:

- <http://echa.europa.eu>
- <http://eur-lex.europa.eu>

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN (continúa)

Abreviaturas y acrónimos:

ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera
IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
IATA: Asociación Internacional de Transporte Aéreo
OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
DQO: Demanda Química de Oxígeno
DBO5: Demanda Biológica de Oxígeno a los 5 días
BCF: Factor de Bioconcentración
DL50: Dosis Letal 50
CL50: Concentración Letal 50
EC50: Concentración Efectiva 50
Log POW: Logaritmo Coeficiente Partición OctanolAgua
Koc: Coeficiente de Partición del Carbono Orgánico
FDS: Ficha de Datos de Seguridad
UFI: identificador único de fórmula
IARC: Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer

La información contenida en esta Ficha de datos de seguridad está fundamentada en fuentes, conocimientos técnicos y legislación vigente a nivel europeo y estatal, no pudiendo garantizar la exactitud de la misma. Esta información no es posible considerarla como una garantía de las propiedades del producto, se trata simplemente de una descripción en cuanto a los requerimientos en materia de seguridad. La metodología y condiciones de trabajo de los usuarios de este producto se encuentran fuera de nuestro conocimiento y control, siendo siempre responsabilidad última del usuario tomar las medidas necesarias para adecuarse a las exigencias legislativas en cuanto a manipulación, almacenamiento, uso y eliminación de productos químicos. La información de esta ficha de seguridad únicamente se refiere a este producto, el cual no debe emplearse con fines distintos a los que se especifican.

- FIN DE LA FICHA DE SEGURIDAD -

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN (y caracterización del riesgo correspondiente)

Introducción

En la evaluación de riesgos de la UE sobre el zinc metálico y 5 compuestos de zinc (ZnO, ZnCl₂, ZnSO₄, Zn₃(PO₄)₂, Zn-distearato), realizada en el marco del Reglamento 793/93/CEE, se efectuó un análisis exhaustivo de la exposición local y regional del hombre y el medio ambiente al zinc. Este extenso análisis se utiliza también como base de partida para la presente evaluación.

No obstante, en el presente análisis se han realizado algunas ampliaciones y actualizaciones, cuando ha sido necesario.

Evaluaciones locales para los trabajadores y el medio ambiente.

Para evaluar la exposición a escala local, se desarrollaron varios escenarios genéricos de exposición (GES) para cada sustancia de zinc. Esto fue necesario debido al importante número de usos que se identificaron para cada sustancia. La multitud de usos identificados se asignó a los respectivos GES en función de la similitud del proceso y, en consecuencia, en la similitud de las medidas de exposición y gestión del riesgo. Así pues, los GES son relevantes para los distintos usos identificados que agrupan al mismo tiempo.

Estructura de las evaluaciones locales

Al ser tan numerosas, y por motivos de claridad y coherencia, las hipótesis de exposición local, las evaluaciones de la exposición local y las caracterizaciones del riesgo local relativas a cada uno de los GES se presentan juntas en el capítulo 9.

Enfoques para la evaluación de la exposición local

Para las evaluaciones de la exposición local, se utilizan como punto de partida los datos comunicados en la evaluación de riesgos de la UE. En su caso (lagunas en los datos, escenarios que muestran el riesgo), se completaron y actualizaron los datos de exposición de la ER, para reflejar mejor las situaciones locales actuales. El detalle de los datos comunicados por las empresas puede consultarse en IZA. En general, para la evaluación de la exposición se utilizan preferentemente los datos medidos. Para algunos de los escenarios no se dispone de datos de exposición medidos; en ese caso, la exposición se modelizó con modelos de exposición establecidos.

- La evaluación de la exposición de los trabajadores está relacionada con el lugar/proceso en el que participa el trabajador. Los GES agrupan diferentes procesos; la evaluación de la exposición se realiza utilizando el enfoque del peor caso considerando la exposición en el turno completo en el lugar de trabajo con mayor potencial de exposición. Las medidas de gestión de riesgos se especifican en consecuencia.

- Las emisiones al medio ambiente (especialmente al agua) suelen integrar la totalidad de las emisiones de un emplazamiento determinado y no pueden distinguirse para cada proceso. Por lo tanto, las evaluaciones en la GES se realizan para el emplazamiento en su conjunto.

- Se ha añadido un escenario específico sobre el Zn en las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales.

Evaluación de los consumidores.

De conformidad con el enfoque seguido en la evaluación de riesgos de la UE, la exposición de los consumidores se ha evaluado de forma integrada, combinando las exposiciones derivadas del uso/consumo de diferentes artículos que contienen zinc de diferentes sustancias de zinc todas juntas. Este enfoque refleja la realidad. Dado que el patrón de consumo de artículos que contienen zinc no ha cambiado significativamente desde el cierre de la evaluación de riesgos, el análisis realizado en la ER se utiliza también para el escenario actual. Debido al enfoque integrado, el escenario de consumo es relevante para todas las sustancias de zinc.

Exposición indirecta a través del medio ambiente

De conformidad con el planteamiento seguido en el AR, se presenta una evaluación específica de la sustancia para la exposición indirecta general y local a través del medio ambiente. Teniendo en cuenta que las emisiones industriales han seguido disminuyendo desde el cierre del AR, el análisis del AR se utiliza como el peor caso realista para este escenario.

Escenario regional

De conformidad con la RA, se ha realizado una evaluación regional de la exposición ambiental como resultado del uso/consumo de artículos que contienen zinc. Dado que todas las emisiones relacionadas con el uso de las distintas sustancias se combinan en el medio ambiente, no se ha realizado una evaluación específica de cada sustancia, sino una evaluación global, combinando todas las emisiones de los productos que contienen zinc al mismo tiempo en una sola evaluación. Este enfoque también se siguió en la AR de la UE. Los factores de emisión al medio ambiente de los distintos artículos de zinc se debatieron ampliamente en el AR y sirven de base para el presente análisis. No obstante, la evaluación de la exposición se amplió de la UE-15 a la UE-27. En comparación con la base de datos del AR, se han realizado algunas actualizaciones importantes de las emisiones y, sobre todo, de los datos de seguimiento medioambiental. Al igual que en el caso de los consumidores, esta evaluación regional es relevante para todas las sustancias de zinc.

A1. ESCENARIOS LOCALES

En la Tabla 1 se resumen los escenarios genéricos de exposición (GES) desarrollados para el ZnSO₄.

En general, se consideraron y documentaron en un GES los siguientes pasos de la cadena de suministro

- la fabricación de la sustancia («GES-0»)

- la formulación de la sustancia (GES-1)

- las aplicaciones de primer nivel de la sustancia, principalmente como «componente para mezclas y matrices sólidas» (= uso en sólidos; GES 4) y como «componente para la producción de dispersiones, pastas y otras matrices viscosas» (= uso en líquidos; GES-5). Se distinguió entre ambas formas debido a las posibles diferencias en el potencial de exposición. Otras GES consideradas aquí fueron el uso de la sustancia como intermedio en la fabricación de otros compuestos de zinc (GES-2) y el uso de la sustancia como agente de laboratorio (GES- 3).

- Aplicaciones de segundo nivel, que describen el uso posterior de preparados sólidos o preparados líquidos/pastosos que contienen la sustancia (GES-6, GES 7, respectivamente).

Tabla 1. Escenarios genéricos de exposición al sulfato de zinc

Número	Sector	Usos	Código
0	Producción de sulfato de zinc	Fabricación Sustancia	GESZnSO4 0
1	Fase de formulación	Formulación general	GESZnSO4 1
2	Aplicaciones de primer nivel	Fabricación de otros compuestos de zinc	GESZnSO4 2
3		Reactivo de laboratorio	GESZnSO4 3
4		Como componente para sólidos mezclas y matrices	GESZnSO4 4
5		Como componente para producción de otras dispersiones pastas y otras matrices	GESZnSO4 5
6	Aplicaciones de segundo nivel	DU de preparados sólidos que contienen ZnSO4	GESZnSO4 6
7		DU de ZnSO4 líquidos y pastosos	GESZnSO4 7

Se añadió un escenario específico de STP para consumidores (uso dispersivo amplio) sobre evaluación de riesgos debidos a la presencia de Zinc en (Ges ZnSO4 8) (véase el anexo 2).

Se identificaron numerosos usos para el ZnSO4. Éstos se enumeran en el cuadro 2, con indicación del escenario genérico de exposición (GES) que es relevante para estos usos identificados.

Tabla 2. Breve descripción de los procesos de utilización para todos los usos identificados y correspondiente Escenario Genérico de Exposición Exposición Genérica (GES)

Uso	Breve descripción uso	GES
M-1: producción de sulfato de zinc - húmedo		GESZnSO4 0
F-1: Sulfato de zinc como reactivo de laboratorio		GESZnSO4 3
F-2: Fase de formulación de mezclas secas con o sin mezcla manual	El sulfato de zinc se utiliza en la formulación de preparados secos mezclando a fondo los materiales de partida de partida mediante un proceso automatizado o una mezcla manual. Además, la formulación puede prensarse, granularse sinterizada y envasada.	GESZnSO4 1
F-3: Formulación de reparados al agua al agua	El sulfato de zinc se utiliza en la formulación de preparados a base de agua mezclando los materiales de partida con el sulfato de zinc en una matriz en una matriz a base de agua, con un posible filtrado y envasado	GESZnSO4 1
F-4: Uso industrial para formular fertilizantes mezclas de productos fertilizantes		GESZnSO4 1
F-5 Distribución industrial		GESZnSO4 1
IW-1: Uso industrial del sulfato de zinc como componente para la producción de otros compuestos inorgánicos de zinc (uso intermedio)	Uso industrial del sulfato de zinc o ZnSO4-en la fabricación de otras sustancias inorgánicas a base de zinc, en una matriz a base de agua, con (posible) filtrado y posterior envasado.	GESZnSO4 2
IW-2: Utilización industrial del sulfato de zinc en producción de zinc mediante electro obtención (uso intermedio)	La solución de sulfato de zinc se electroliza para producir zinc metal puro. El proceso se lleva a cabo continuamente, en una serie de celdas electrolíticas.	GESZnSO4 1
IW-3: Uso industrial del sulfato de zinc en producción de zinc por pirometalurgia (uso intermedio)	Uso industrial de ZnSO4 impuro o reciclado en la fabricación de Zinc metálico puro. La proceso fundición se lleva a cabo en un horno y condensador con exposición controlada ocasional.	GESZnSO4 2
IW-4: Uso industrial del sulfato de zinc en la producción de compuestos orgánicos de zinc orgánicos de zinc (uso intermedio)	Uso industrial de sulfato de zinc o formulaciones de ZnSO4-en la fabricación de preparados orgánicos preparados orgánicos o sustancias orgánicas de Zinc mezclando los materiales de partida en una matriz de base orgánica con (posible) filtrado o colado y envasado	GESZnSO4 2
IW-5: Uso industrial del sulfato de zinc uso en la fabricación de pigmentos inorgánicos es decir, litoponas (uso intermedio)	Uso industrial del sulfato de zinc o ZnSO4-como componente para la fabricación de pigmentos inorgánicos y otros. El proceso implica mezcla en reactor, filtración, lavado, secado y calcinación.	GESZnSO4 4
W-6: Uso industrial del sulfato de zinc en electro zincado o galvanoplastia (uso intermedio)	Electro zincado: el zinc se deposita (a partir de una solución de sulfato de zinc como electrolito) como una capa metálica como revestimiento metálico para inhibir la corrosión en celdas electrolíticas para fabricar bobinas de acero galvanizado y otros artículos. El zincado es similar al electro galvanizado en galvanizado porque ambos son procesos de electrodeposición. Sin embargo, el zincado se utiliza en piezas pequeñas, como fijaciones, manivelas, muelles y otros muelles y otros elementos de ferretería.	GESZnSO4 2
IW-7: Uso industrial del sulfato de zinc en tratamiento de minerales (metalurgia minera)	Uso industrial de ZnSO4 puro o reciclado como aditivo en los procesos de tratamiento de minerales	GESZnSO4 2

IW-8: Uso industrial de sulfato de zinc y formulaciones de sulfato de zinc como componente para la producción de revestimientos / pinturas, tintas esmaltes, barnices y otros tratamientos de superficie	Uso industrial de formulaciones de sulfato de zinc o ZnSO4-como componente para la fabricación de pinturas y otros revestimientos para, por ejemplo, superficies metálicas productos de madera y otros.	GESZnSO4 4
IW-9: Uso industrial de sulfato de zinc o formulaciones de ZnSO4 en productos de papel revestimientos	Uso industrial de formulaciones de sulfato de zinc o ZnSO4-como componente de revestimientos y preparados de tratamiento para productos de papel	GESZnSO4 5
IW-10: Uso industrial de sulfato de zinc o formulaciones de ZnSO4 en el tratamiento de productos textiles y de cuero	Uso industrial de formulaciones de sulfato de zinc o ZnSO4-como componente de revestimientos y tratamiento de productos textiles y de cuero productos textiles y de cuero	GESZnSO4 5
IW-11: Uso industrial del sulfato de zinc como aditivo en la formulación de lubricantes y grasas		GESZnSO4 5
IW-12: Uso industrial de sulfato	Uso industrial de catalizadores que contienen ZnSO4. Zinc El sulfato es un componente de muchos tipos de catalizadores: está presente por su actividad catalítica, su capacidad para absorber los venenos de los catalizadores (entre otros, S y Cl) y como componente de resistencia del catalizador de zinc que contienen catalizadores	GESZnSO4 5
IW-13: Uso industrial del sulfato de zinc para la la producción de piensos animales	El sulfato de zinc se utiliza en piensos compuestos para animales y premezclas minerales como fuente del oligoelemento esencial zinc	GESZnSO4 4 & 5
IW-14: Uso industrial del sulfato de zinc para la fabricación de productos de limpieza		GESZnSO4 4 & 5
IW-15: Uso industrial del sulfato de zinc para producción de cosméticos/productos	Uso industrial de ZnSO4 como componente activo en la fabricación de preparados cosméticos mediante mezcla o combinación de materiales sólidos o líquidos.	GESZnSO4 4 & 5
W-16: Uso industrial del sulfato de zinc como aditivo en productos farmacéuticos/ veterinarios	uso industrial de ZnSO4 como aditivo en la fabricación de productos farmacéuticos/ veterinarios mediante la mezcla de materiales sólidos o líquidos	GESZnSO4 4 & 5
IW-17: Uso industrial de sulfato de zinc que contiene Producto de revestimiento (Pintura, Masilla, diluyente); proceso automático		GESZnSO4 7
IW-18: Uso industrial de sulfato de zinc Producto de revestimiento (pintura, masilla, diluyente); proceso semiautomático		GESZnSO4 7
IW-19: Uso industrial de sulfato de zinc que contiene producto de revestimiento (Pintura, Relleno, Masilla, Diluyente); proceso manual		GESZnSO4 7
IW-20: Uso industrial de sulfato de zinc que contiene producto de acabado de superficies; Manual sin reciclado de agua		GESZnSO4 7
IW-21: Uso industrial de sulfato de zinc que contiene producto de acabado de superficies; Manual con reciclado de agua		GESZnSO4 7
PW-1: Uso profesional de sulfato de zinc que contiene sulfato de zinc (pintura, masilla Diluyente); Proceso automático		GESZnSO4 7
PW-2: Uso profesional de sulfato de zinc que contiene sulfato de zinc (pintura, masilla, Diluyente); Proceso semiautomático		GESZnSO4 7
PW-3: Uso profesional de sulfato de zinc que contiene sulfato de zinc (pintura, masilla, diluyente) Proceso manual		GESZnSO4 7
PW-4: Uso profesional de sulfato de zinc que contiene sulfato de zinc; Manual sin reciclado de agua		GESZnSO4 7
PW-5: Uso profesional de sulfato de zinc que contiene sulfato de zinc; manual con agua reciclada		GESZnSO4 7
PW-6: Uso profesional del sulfato de zinc para la formulación de productos fertilizantes	Dilución de la solución de sulfato de zinc en fertilizante	GESZnSO4 7 & GESZnSO4 8
PW-7: Uso profesional de sulfato de zinc en invernaderos	Vertido o pulverización de solución fertilizante en invernaderos (interiores)	GESZnSO4 7 & GESZnSO4 8
PW-8: Uso profesional de sulfato de zinc en abono líquido en campo abierto (p. ej. fertirrigación)	La fertirrigación es la aplicación de fertilizantes, enmiendas del suelo u otros productos solubles en agua a través de un sistema de riego	GESZnSO4 7 & GESZnSO4 8
PW-9: Uso como abono: mantenimiento de equipo		GESZnSO4 7 & GESZnSO4 8
PW-10: Uso profesional de sulfato de zinc que contenga productos farmacéuticos o veterinarios		GESZnSO4 8

PW-11: Uso profesional de sulfato de zinc que contiene cosméticos		GESZnSO4 8
PW-12: Uso profesional de sulfato de zinc que contiene sulfato de zinc		GESZnSO4 6
PW-13: Uso profesional de sulfato de zinc que contiene revestimientos textiles y de cuero		GESZnSO4 6
PW-14: Uso profesional de sulfato de zinc Lubricantes / Grasas / Líquidos fluidos de trabajo		GESZnSO4 8
PW-15: Uso profesional de sulfato de zinc que contengan productos de limpieza		GESZnSO4 6, 7, 8

9.1.1 GES ZnSO4-0: Utilización industrial de material portador de zinc primario o secundario en la fabricación de Zn SO4 en varias etapas del proceso, recogida de la sustancia producida y envasado.

Tabla. GES ZnSO4-0

Formato del escenario de exposición (1) que aborda los usos realizados por los trabajadores
9.1.1. Título del escenario de exposición número GES ZnSO4 - 0: Uso industrial de material portador de zinc primario o secundario en la fabricación de ZnSO4 en varias fases del proceso, recogida de la sustancia producida y envasado.
Lista de todos los descriptores de uso relacionados con la etapa del ciclo de vida y de todos los usos que la componen; incluya el sector del mercado (por PC), si procede; ERC: 1 PROC: 2, 3, 5, 8b, 9, 22, 26
9.1.1. Escenario de exposición 9.1.1.1 Escenario contributivo (1) control de la exposición medioambiental para el uso industrial de material primario o secundario que contenga zinc en la fabricación de ZnSO4 en varias fases del proceso, etapas del proceso, recogida de la sustancia producida y envasado.
El proceso de fabricación incluye: ☐ Recepción de los materiales que contienen zinc y transferencia al tanque de reacción ☐ Alimentación de los materiales portadores de zinc (que contienen zinc metal, óxido de zinc o hidróxido de zinc) al tanque de mezcla. tanque de mezcla. La reacción de lixiviación con soluciones de ácido sulfúrico se mantiene a la temperatura y pH adecuados. ☐ La separación del residuo de lixiviación (sulfatos insolubles y estériles) se produce en decantadores cubiertos; si es necesario, el lixiviado puede filtrarse en filtros adaptados ☐ Pueden aplicarse etapas de purificación de las cuales: - o Oxidación (con aire u oxígeno) de algunos de los elementos presentes (por ejemplo, Fe) seguida de otra sedimentación o filtración, si es necesario - o Hidrólisis (con reactivo rico en ZnO) de algunos de los elementos hidrolizables (es decir, Fe, Al, ...) seguida de otra fase de sedimentación o filtración, si es necesario. - o Cementación (con polvo de zinc) de algunos de los elementos presentes (es decir, Cu, Cd, Ni, Co, ...) seguida de otra etapa de sedimentación o filtración, si es necesario ☐ Concentración por evaporación de agua, bajo campana extractora. ☐ Vertido en una cinta de enfriamiento ☐ Cristalización y ocasionalmente secado, en reactor cerrado. ☐ Descarga y envasado de los cristales de sulfato de zinc producidos. Los trabajadores tienen que colocar y ajustar la bolsa o bidón bajo el tubo de descarga y poner en marcha el proceso. Las bolsas o bidones llenos se cierran y se transportan a la zona de almacenamiento.

☐ La exposición al polvo puede producirse durante el envasado del polvo. Las soluciones se envasan en contenedores intermedios a granel. Las soluciones se envasan en contenedores intermedios a granel (de 1 m3 de capacidad); los sólidos se envasan en bolsas o bidones. ☐ Actividades de mantenimiento
Características del producto Condiciones relativas al producto: ☐ El ZnSO4 se produce con una pureza mínima del 80%; son habituales calidades superiores (>95%).
Cantidades utilizadas Cantidad diaria y anual por emplazamiento: ☐ máximo 12500 T/año;
Frecuencia y duración del uso ☐ Producción continua
Factores medioambientales en los que no influye la gestión de riesgos Caudal de las aguas superficiales receptoras ☐ Se utiliza el valor por defecto a menos que se especifique lo contrario
Otras condiciones operativas determinadas que afectan a la exposición medioambiental Otras condiciones operativas dadas: por ejemplo, tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia a partir del proceso (a través del aire y de las aguas residuales); procesos secos o basados en agua; condiciones relacionadas con la temperatura y la presión; uso de los productos en interiores o exteriores; trabajo en espacios confinados; uso de los productos en interiores o exteriores, trabajo en espacios confinados o al aire libre; ☐ La mayoría de las operaciones se realizan en fase húmeda. ☐ Incluso cuando no hay aguas de proceso, puede generarse algún agua no de proceso que contenga zinc (por ejemplo, de limpieza) ☐ Todos los procesos se realizan en interiores en un área confinada. Todos los residuos que contienen zinc se reciclan.
Condiciones técnicas y medidas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación Diseño del proceso con el fin de evitar las emisiones y, por tanto, la exposición del medio ambiente; esto incluye, en particular, las condiciones siguientes garantizar una contención rigurosa; debe especificarse el rendimiento de la contención (por ejemplo, mediante la cuantificación de un factor de liberación en sección 9.x.2 del CSR); ☐ Recintos de proceso y circuitos cerrados cuando sea pertinente y posible. ☐ Ventilación local por extracción en las zonas de trabajo con posible generación de polvo, técnicas de captación y eliminación de polvo técnicas de captación y eliminación de polvo ☐ Contención de volúmenes líquidos en sumideros para recoger/prevenir derrames accidentales, las soluciones ácidas son tratadas con álcali. ☐ Es posible que se alcancen temperaturas más elevadas (~= 100°C) en los alrededores de las unidades de secado.
Condiciones técnicas in situ y medidas para reducir o limitar los vertidos, las emisiones a la atmósfera y las liberaciones al suelo Medidas técnicas, por ejemplo, técnicas in situ de tratamiento de aguas residuales y residuos, depuradores, filtros y otras medidas técnicas destinadas a reducir las emisiones a la atmósfera, al sistema de alcantarillado, a las aguas superficiales o al suelo; esto incluye condiciones estrictamente controladas (procedimiento y tecnología de control) para minimizar las emisiones; especificar la eficacia de las medidas; especificar el tamaño de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales (m3/d), la eficacia de la degradación y el tratamiento de lodos (si procede); ☐ Pueden aplicarse técnicas de tratamiento de aguas residuales in situ para evitar vertidos al agua (si procede) por ejemplo: precipitación química, sedimentación y filtración (eficacia 90-99,98%).

- ☐ Uso cuidadoso del ácido sulfúrico y las soluciones de sulfato (irritantes).
- ☐ Contención de volúmenes líquidos en sumideros para recoger/evitar derrames accidentales.
- ☐ Las emisiones a la atmósfera se controlan mediante el uso de filtros de mangas y/u otros dispositivos de reducción de las emisiones a la atmósfera, por ejemplo, filtros de tela (o de bolsa) (hasta un 99% de eficacia), depuradores húmedos (50-99% de eficacia). Esto puede crear una presión negativa general en el edificio.

Medidas organizativas para evitar/limitar las emisiones del emplazamiento

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas concretas. Estas medidas deben notificarse en particular para demostrar condiciones estrictamente controladas.

- ☐ En general, las emisiones se controlan y previenen mediante la aplicación de un sistema integrado de gestión p. ej., ISO 9000, serie ISO 1400X o similares y, cuando proceda, mediante la aplicación de la Directiva IPPC.

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de los residuos para su eliminación:

Fracción de cantidad utilizada transferida a tratamiento externo de residuos para su eliminación; tipo de tratamiento adecuado para los residuos generados por trabajadores, por ejemplo, incineración de residuos peligrosos, tratamiento químico-físico de emulsiones, oxidación química de residuos acuosos.

Los residuos peligrosos procedentes de las medidas de gestión de riesgos in situ y los residuos sólidos o líquidos de los procesos de producción, uso y limpieza deben eliminarse por separado en plantas incineradoras de residuos peligrosos o residuos de residuos peligrosos como residuos peligrosos.

Si el contenido de zinc de los residuos es lo suficientemente elevado, podría considerarse la recuperación/reciclado interno o externo.

Fracción de uso diario/anual prevista en los residuos:

productores de zinc = 3,1

productores de compuestos de zinc = 0,056

usuarios intermedios = 0,30

Códigos de residuos apropiados:

02 01 10*, 06 03 13*, 06 03 14, 06 03 15*, 06 04 04*, 06 04 05*, 06 05 02*, 08 01 11*, 10 05 01, 10 05 03*, 10 05 05*, 10 05 06*, 10 05 11, 10 05 99, 10 10 03, 10 10 05*, 10 10 07*, 10 10 09*, 10 10 10, 10 10 11*, 11 01 09*, 11 02 02*, 11 02 03, 11 02 07*, 12 01 03*, 12 01 04, 12 01 12*, 15 01 4*, 15 01 10*, 15 02 02*, 16 01 04*, 16 01 06*, 16 01 18*, 16 06 02*, 16 08 02*, 16 08 03*, 16 11 02, 16 11 03*, 16 11 04, 16 11 06, 17 04 07*, 17 04 09*, 17 09 04*, 19 02 05*, 19 10 02*, 19 12 03*

Eliminación adecuada: Mantener separado y eliminar

Incineración de residuos peligrosos conforme a la Directiva 2008/98/CE del Consejo sobre residuos, la Directiva 2000/76/CE relativa a la incineración de residuos y el Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para la incineración de residuos de agosto de 2006.

Residuos de residuos peligrosos explotado con arreglo a la Directiva 1999/31/CE.

Se ha realizado una evaluación detallada que figura en el informe sobre residuos (ARCHE, 2012) (véase el anexo 1)

Condiciones y medidas relacionadas con la valorización externa de residuos

Fracción de la cantidad utilizada transferida a tratamiento externo de residuos para su valorización: especificar el tipo de operaciones de valorización adecuadas para residuos generados por los trabajadores, por ejemplo, redestilación de disolventes, proceso de refinera para residuos de lubricantes, recuperación de escorias, recuperación de calor fuera de las incineradoras de residuos, etc. especificar la eficacia de la medida;

- ☐ Todos los residuos del proceso húmedo se reciclan.

- ☐ Los subproductos (cenizas) del proceso seco que se forman en el reactor, se recuperan y o bien se reciclan en el sistema o se tratan de acuerdo con la legislación sobre residuos.

- ☐ Los usuarios de Zn y compuestos de Zn tienen que favorecer los canales de reciclaje de los productos al final de su vida útil.

- ☐ Los usuarios de Zn y compuestos de Zn tienen que minimizar los residuos que contengan Zn, promover las vías de reciclaje y, para el resto, eliminar los flujos de residuos de acuerdo con la normativa sobre residuos.

9.1.1.2 Escenario contributivo (2) control de la exposición de los trabajadores para el uso industrial de material portador de zinc primario o secundario en la fabricación de ZnSO₄ en varias etapas del proceso.

Característica del producto Condiciones relacionadas con el producto, por ejemplo, la concentración de la sustancia en una mezcla, el estado físico de dicha mezcla (sólido, líquido; si es sólida: nivel de pulverulencia), diseño del envase que afecta a la exposición) El sulfato de zinc es higroscópico por naturaleza (especialmente la forma anhidra) y se produce en forma cristalina sin polvo. Aproximadamente el 75% de la producción de sulfato de zinc se realiza en forma de hidrato cristalino hexa- y hepta-. La distribución granulométrica del heptahidrato muestra un producto muy grueso (diámetro medio > 500 µ, 99% > 100 µ), mientras que el monohidrato presenta una amplia distribución granulométrica con un diámetro medio de 170 µ, 14% < 10 µ y un 6% < 5 µ (Industria, 1999b). Un estudio de la polvosidad, utilizando el método Heubach modificado, que incluye un impactador multietapa para separar diferentes fracciones de aerosol, muestra una polvosidad total de 26,7 mg/g para el monohidrato y de 0,25 para el hexahidrato. Para monohidrato el 92,11 % del polvo generado es mayor de 8,13 µm y el 79,85 % mayor de 15,8 µm. Para hexahidrato el 97,02 % del polvo generado es mayor que 8,13 µm y el 85,01 % mayor que 15,8 µm. En comparación, la polvosidad total del óxido de zinc es de 30 mg/g con un 84,53 % mayor que 8,13 µm y un 73,92 % mayor que 15,8 µm (Deutsche Montan Technologie GmbH, 2000).
Cantidades utilizadas Cantidades utilizadas en un lugar de trabajo (por tarea o por turno); nota: a veces esta información no es necesaria para evaluar la exposición Máximo 96 T/día, 32 T/turno
Frecuencia y duración del uso/exposición Duración por tarea/actividad (por ejemplo, horas por turno) y frecuencia (por ejemplo, eventos únicos o repetidos) de la exposición Turno de 8 horas
Factores humanos no influidos por la gestión de riesgos Condiciones particulares de uso, por ejemplo, partes del cuerpo potencialmente expuestas como resultado de la naturaleza de la actividad Partes del cuerpo descubiertas: (potencialmente) cara
Otras condiciones operativas determinadas que afectan a la exposición de los trabajadores Otras condiciones operativas dadas: por ejemplo, tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia del proceso al entorno de los trabajadores; volumen de la sala, si el trabajo se realiza al aire libre/interior, condiciones del proceso relacionadas con la temperatura y la presión. ☐ Todos los procesos se llevan a cabo en espacios cerrados.
Condiciones técnicas y medidas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación El diseño del proceso tiene como objetivo evitar las emisiones y, por tanto, la exposición de los trabajadores; esto incluye, en particular, condiciones que garanticen contención rigurosa; debe especificarse el rendimiento de la contención (por ejemplo, mediante la cuantificación de las pérdidas residuales o la exposición) ☐ Ventilación de extracción local en hornos y otras áreas de trabajo con potencial de generación de polvo, técnicas de captación y eliminación de polvo. ☐ Recintos de proceso circuitos cerrados o semicerrados cuando proceda. ☐ Uso cuidadoso del ácido sulfúrico y de las soluciones sulfatadas (irritantes). ☐ Contención de volúmenes líquidos en sumideros para recoger/evitar derrames accidentales. ☐ Ventilación local por extracción en hornos y otras zonas de trabajo con posible generación de polvo y humos, técnicas de captación y eliminación de polvo
Condiciones técnicas y medidas para controlar la dispersión desde la fuente hacia el trabajador Controles técnicos, por ejemplo, ventilación por extracción, ventilación general; especificar la eficacia de la medida ☐ Sistemas locales de ventilación por extracción (LEC genérico (84%) como caso más desfavorable; las eficiencias superiores (90-95%) son habituales ☐ Ciclones/filtros (para minimizar las emisiones de polvo)
Medidas organizativas para evitar/limitar las emisiones, la dispersión y la exposición

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas concretas (por ejemplo, formación y supervisión). Estas medidas deben notificarse en particular para demostrar condiciones estrictamente controladas (para justificar exención basada en la exposición). En general, en el lugar de trabajo se implantan sistemas de gestión integrados, por ejemplo, ISO 9000, ISO-ICS 13100, o similares y, cuando procede, cumplen la IPPC. Dicho sistema de gestión incluiría prácticas generales de higiene industrial, por ejemplo o información y formación de los trabajadores sobre prevención de exposiciones/accidentes, o procedimientos de control de la exposición personal (medidas de higiene) o limpieza periódica de equipos y suelos, manuales de instrucciones ampliados para los trabajadores o procedimientos de control y mantenimiento de los procesos, ... o medidas de protección personal (véase más abajo)
Condiciones y medidas relacionadas con la protección personal, la higiene y la evaluación de la salud Protección personal, por ejemplo, uso de guantes, protección facial, protección dérmica de todo el cuerpo, gafas, respirador; especifique eficacia de la medida; especifique el material adecuado para el EPI (si procede) e indique cuánto tiempo puede utilizarse el equipo de protección antes de sustituirlo (si procede). El uso de guantes y ropa de protección es obligatorio (eficacia >=90%). En caso de manipulación normal, no es necesaria protección personal respiratoria (aparato respiratorio). Si existe riesgo de superación del OEL/DNEL, utilizar, por ejemplo: -filtro de polvo-media máscara P1 (eficacia 75%) -Filtro de polvo - media máscara P2 (eficacia 90%) -Filtro de polvo - media máscara P3 (eficacia 95%) -Filtro de polvo - máscara completa P1 (eficacia 75%) -máscara completa con filtro de polvo P2 (eficacia 90 %) -máscara completa con filtro de polvo P3 (eficacia 97,5%) Ojos: las gafas de protección son opcionales

Estimación de la exposición y caracterización del riesgo

1. Medio ambiente

La evaluación de riesgos (ER) sobre el ZnSO4 (BCE 2008) evaluó los riesgos de la fabricación de ZnSO4 basándose en datos comunicados que se resumen en la Tabla 4. El conjunto de datos se actualizó con datos más recientes también incluidos.

Tabla 4. Caracterización del riesgo medioambiental de la fabricación de ZnSO4

Datos del RA	Cadd*/PNEC** de la UE agua	Cadd*/PNEC** sedimento	PEC/PNEC suelo	PEC/PNEC STP
ZnSO4 fabricantes (RA: 5, cfr tabla 3.4.10)				
1	0	0	0.03	0
2	0	0	0	0
3	-	-	-	-
4	0	0	0.02	0
5	0	0	0.01	0
Datos recientes***	PEC/PNEC agua	PEC/PNEC sedimento		
Empresa A	<0.22	<0.67	0.39	NA

*En los AR, «Cadd» la «concentración añadida por las emisiones en un emplazamiento dado se utilizó para la caracterización del riesgo. Como tal, sólo se evaluaron los riesgos relacionados con las emisiones locales en el emplazamiento, sin la exposición añadida del fondo regional.

**Los coeficientes de riesgo son los citados en el AR, es decir, con las PNEC derivadas en el AR; entre paréntesis: coeficiente de riesgo con PNEC actualizada.

***para los datos recientes, se ha tenido en cuenta la exposición regional (PEC/PNEC).

Tabla 5. Evaluación de la exposición para la fabricación industrial de ZnSO4, datos comunicados recientemente

ZnSO4 fabricación	agua PEC (µg Zn/l)	PEC sedimento mg Zn/kgDW)	PEC suelo (mg Zn/kgDW)	PEC STP (mg Zn/l)
Empresa A	<4,4	<156	41	NA

Conclusión: a partir de los datos disponibles de la evaluación de riesgos y de los datos medidos recientemente, los coeficientes de riesgo demuestran la ausencia de riesgo para el agua y los suelos. Se concluye que, cuando se aplican las medidas de gestión de riesgos descritas en este escenario, no se prevé ningún riesgo para el medio ambiente, para la fabricación de ZnSO4.

Cálculo de la exposición local - Corrección de la biodisponibilidad

La exposición local en un emplazamiento determinado puede calcularse específicamente utilizando la hoja Excel preparada por Arche (véase «herramientas» en <http://www.reach-zinc.eu/>)

Además, pueden integrarse correcciones de biodisponibilidad en la evaluación de la exposición, si los parámetros medioambientales necesarios para los cálculos.

☐ Para la evaluación del agua, se puede aplicar la corrección del modelo de biodisponibilidad cuando los siguientes parámetros del agua documentados para el agua receptora: Carbono orgánico disuelto (COD), pH, dureza o concentración de Ca. Para ello se utiliza la herramienta Excel «zinc BLM-calculator» (véase «herramientas» en <http://www.reach-zinc.eu/>). Cuando se desconocen los valores locales de estos parámetros, pueden utilizarse datos regionales como alternativa. El uso de valores regionales en lugar de locales debe hacerse siempre con precaución.

☐ Para los sedimentos, ya se ha integrado en la PNEC un factor genérico de biodisponibilidad de 2, basado en niveles AVS/SEM y de acuerdo con la evaluación de riesgos (BCE 2008). Se puede realizar un refinamiento adicional de la biodisponibilidad local cuando se documenten las concentraciones locales de AVS/SEM. La fracción biodisponible de zinc biodisponible se obtiene restando las AVS locales de las SEM-Zn locales (SEM-Zn - AVS).

☐ Para el suelo, ya se ha integrado una corrección de la biodisponibilidad en el peor de los casos (correspondiente a suelos arenosos).

Si se documenta el tipo de suelo local, junto con el pH, el C documentado, junto con el pH, CEC (véase «herramientas» en <http://www.reach-zinc.eu/>)

2. Trabajadores

La exposición profesional al sulfato de zinc es posible debido a las emisiones procedentes de partes del proceso cuando ya se ha formado sulfato de zinc sólido y polvoriento. El envasado y reenvasado del sulfato de zinc producido en bolsas, big bags o camiones cisterna a granel puede provocar la contaminación de las instalaciones y la exposición (directa o indirecta) de los trabajadores, por inhalación y contacto dérmico.

Puede producirse absorción pulmonar, pero la mayor parte del material que se deposita en la cabeza y en la región traqueobronquial se transloca rápidamente al tracto gastrointestinal y parte de él se absorbe en el tracto gastrointestinal.

No obstante, el tamaño de las partículas de ZnSO4 es grueso (diámetro medio > 500µm, 99% > 100µm), por lo que la polvosidad será baja.

En el AR sobre el ZnSO4, se realizó una evaluación de la exposición basada en los datos comunicados por 3 empresas. La conclusión La conclusión general fue que no se observaban riesgos (véase el cuadro 6).

Tabla 6. Datos de exposición profesional y caracterización del riesgo para el escenario «Fabricación de ZnSO4»

Datos RA (RA ZnSO4, tabla 4.1.3.2A)	Zn en aire del lugar de trabajo (mg/m3) inhalable total	Coeficiente de riesgo inhalación***	Sistémico inhalación exposición (mg/d) *	Coeficiente de riesgo inhalación sistémica	sistémica dérmica **(mg/d)	Ratio de riesgo sistémico total
3 empresas						

Producción de monohidrato	Rwc: 0,9	0,9	3,6	0,4	2,1	0,6
Producción de hexahidrato 2	Rwc: 0,2	0,2	0,8	0,08	1,6	0,24
Datos recientes						
Empresa B	50P: 0,25	0,25	1,0	0,1	0,05	0,1
	90P: 0.57	0.57	2.3	0.23	0.05	0.2

* suponiendo una absorción respiratoria del 40% para el ZnCl2/ZnSO4 y del 20% para el ZnO y otros compuestos de zinc, y un volumen de inhalación de 10 m3

** Suponiendo una absorción dérmica del 0,2% para el polvo, sin uso de guantes.

***El DNEL por inhalación de ZnCl2 es de 1,0 mg/m3

Conclusión: a partir de los datos de la evaluación de riesgos y de datos más recientes, y de conformidad con la conclusión en la evaluación de riesgos, no se prevé ningún riesgo para los trabajadores en este escenario si se aplican las medidas de gestión de riesgos descritas en el escenario.

9.1.2. GES ZnSO4-1: Uso industrial de ZnSO4 en la formulación de preparados mezclando a fondo, en seco o en un disolvente, los materiales de partida con potencial de prensado, paletización, sinterización, posiblemente seguida de envasado

Tabla 7. GES ZnSO4-1

Formato del escenario de exposición (1) que aborda los usos realizados por los trabajadores
9.1.2. Título del escenario de exposición número ZnSO4 GES-1: Uso industrial de ZnSO4 en la formulación de preparados mezclando a fondo, en seco o en un disolvente, los materiales de partida con posible prensado, granulado, sinterizado, posiblemente seguido de envasado. Lista de todos los descriptores de uso relacionados con la fase del ciclo de vida y todos los usos que se le dan; incluya el sector del mercado (por PC), si procede; ERC: 2, 3 PROC: 1, 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 14, 15, 19, 26 PC: 2, 9a, 12, 14, 15, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 29, 34, 35, 39, 40 Explicaciones adicionales (si es necesario) El ZnSO4 se utiliza en la fabricación de preparados mezclando bien los materiales de partida, seguido de envasado directo del preparado. Muchos usos industriales diferentes se caracterizan por este proceso. Por tanto, todos estos usos industriales están cubiertos por este escenario de exposición genérico.
9.1.2 Escenario de exposición 9.1.2.1 Escenario contributivo (1) control de la exposición ambiental para el uso industrial de ZnSO4 en la formulación de preparados mezclando a fondo, en seco o en un disolvente, los materiales de partida con un posible proceso de prensado, paletización, sinterización, posiblemente seguido de envasado. Otras especificaciones: En el proceso descrito, el sulfato de zinc es: ☐ Extraído del embalaje y almacenado en silos después de la entrega. ☐ Se extrae del silo, se dosifica y se introduce con los demás reactivos en el tanque de mezcla. La mezcla se realiza por lotes o de forma continua, según la recepción del proceso. La mezcla tiene lugar en un tanque/cámara cerrado. ☐ El preparado (matriz seca o húmeda (disolvente/pasta)) se utiliza como tal o se envasa para su posterior tratamiento/uso posterior Características del producto Condiciones relacionadas con el producto: El ZnSO4 se utiliza con una pureza mínima del 80%; son habituales grados superiores (>95%)

Cantidades utilizadas

Cantidad diaria y anual por emplazamiento

5000 T/año como máximo;

Frecuencia y duración del uso

Se supone una producción continua en el peor de los casos. Es posible que el uso no sea continuo. Esto debe tenerse en cuenta al calcular la exposición.

Factores medioambientales en los que no influye la gestión de riesgos

Caudal de las aguas superficiales receptoras:

por defecto para el escenario genérico: 18.000 m3/d, a menos que se especifique lo contrario

Otras condiciones operativas que afectan a la exposición medioambiental:

Otras condiciones operativas dadas: por ejemplo, tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia del proceso (a través del aire y los residuos) procesos secos o a base de agua; condiciones relacionadas con la temperatura y la presión; uso en interiores o uso de productos al aire libre; trabajo en área confinada o al aire libre;

☐ Todos los procesos se realizan en interiores en un área confinada. Todos los residuos que contienen zinc se reciclan.

☐ Incluso cuando no hay aguas de proceso (por ejemplo, cuando se realiza el proceso en seco en todo el proceso), se puede generadas que contengan zinc (por ejemplo, de la limpieza).

Condiciones técnicas y medidas a nivel de proceso (fuente) para evitar los vertidos

Diseño del proceso para evitar las emisiones y, por tanto, la exposición del medio ambiente; esto incluye, en particular, las siguientes condiciones: Garantizar una contención rigurosa; debe especificarse el rendimiento de la contención (por ejemplo, mediante la cuantificación de un factor de liberación en la sección 9.x.2 del CSR);

☐ Recintos de proceso y circuitos cerrados siempre que sea pertinente y posible.

☐ Se aplican técnicas de captación y eliminación de polvo en la ventilación de extracción local en hornos y otras áreas de trabajo con potencial generación de polvo.

☐ Contención de volúmenes líquidos en sumideros para recoger/evitar derrames accidentales.

Condiciones y medidas técnicas in situ para reducir o limitar los vertidos, las emisiones a la atmósfera y las liberaciones al suelo

Medidas técnicas, por ejemplo, técnicas in situ de tratamiento de aguas residuales y residuos, depuradores, filtros y otras medidas técnicas destinadas a reducir las emisiones a la atmósfera, al alcantarillado, a las aguas superficiales o al suelo;

especificar el tamaño de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales (m3/d), la eficacia de la degradación y el tratamiento de lodos (si procede);

☐ Pueden aplicarse técnicas de tratamiento de aguas residuales in situ para evitar vertidos al agua (si procede) por ejemplo: precipitación química, sedimentación y filtración (eficacia 90-99,98%).

☐ Las emisiones a la atmósfera se controlan mediante el uso de filtros de mangas y/u otros dispositivos de reducción de las emisiones a la atmósfera, por ejemplo, filtros de tela (o de bolsa) (eficiencia de hasta el 99%), depuradores húmedos (eficiencia del 50-99%). Esto puede crear una presión negativa general en el edificio.

Medidas organizativas para evitar/limitar la liberación desde el emplazamiento

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de determinadas medidas técnicas. Dichas medidas deben notificarse en particular para demostrar condiciones estrictamente controladas.

☐ En general, las emisiones se controlan y previenen mediante la aplicación de un sistema integrado de gestión, por ejemplo, ISO 9000, serie ISO 1400X, o similares, y, cuando proceda, cumpliendo la IPPC.

o Dicho sistema de gestión debe incluir prácticas generales de higiene industrial, p. ej.:

☐ información y formación de los trabajadores,

☐ limpieza periódica de equipos y suelos,

☐ procedimientos de control y mantenimiento de procesos, ...

☐ Tratamiento y control de las emisiones al aire exterior y de los flujos de gases de escape (proceso e higiene), de acuerdo con la normativa nacional.

☐ Cumplimiento de SEVESO 2, si procede.

Condiciones y medidas relacionadas con la depuradora municipal

Tamaño del sistema/planta de tratamiento de aguas residuales municipales (m3/d); especifique la eficacia de la degradación; técnica de tratamiento de lodos (eliminación o recuperación); medidas para limitar las emisiones atmosféricas procedentes del tratamiento de las

aguas residuales (si procede); nota: el tamaño por defecto de la STP municipal (2000 m3/d) será raramente modificable para usos aguas abajo.

☐ En los casos en que proceda: tamaño por defecto, salvo que se especifique lo contrario.

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de residuos para su eliminación.

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su eliminación; tipo de tratamiento adecuado para los residuos generados por usos de los trabajadores, p. incineración de residuos peligrosos, tratamiento fisicoquímico de emulsiones, oxidación química de acuosos desperdiciados; especificar la eficacia del tratamiento;

Residuos peligrosos de las medidas de gestión de riesgos in situ y residuos sólidos o líquidos de la producción y el uso, y los procesos de limpieza deben eliminarse por separado en plantas de incineración de residuos peligrosos o en plantas de incineración de residuos peligrosos.

Deben evitarse las emisiones al suelo, al agua y al suelo. Si el contenido de zinc de los residuos es lo suficientemente elevada, se podría considerar la recuperación/reciclaje interno o externo.

Fracción de uso diario/anual esperada en residuos:

productores de zinc = 3,1 %

productores de compuestos de zinc = 0,056 %

usuarios intermedios = 0,30 %

Códigos de residuos apropiados:

02 01 10*, 06 03 13*, 06 03 14, 06 03 15*, 06 04 04*, 06 04 05*, 06 05 02*, 08 01 11*, 10 05 01, 10 05 03*, 10 05 05*, 10 05 06*, 10 05 11, 10 05 99, 10 10 03, 10 10 05*, 10 10 07*, 10 10 09*, 10 10 10, 10 10 11*, 11 01 09*, 11 02 02*, 11 02 03, 11 02 07*, 12 01 03*, 12 01 04, 12 01 12*, 15 01 4*, 15 01 10*, 15 02 02*, 16 01 04*, 16 01 06*, 16 01 18*, 16 06 02*, 16 08 02*, 16 08 03*, 16 11 02, 16 11 03*, 16 11 04, 16 11 06, 17 04 07*, 17 04 09*, 17 09 04*, 19 02 05*, 19 10 02*, 19 12 03*

Eliminación adecuada: Manténgalo separado

La incineración de residuos peligrosos se realiza de acuerdo con la Directiva 2008/98/CE del Consejo sobre residuos, Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos y Documento de referencia sobre los mejores materiales disponibles Técnicas de Incineración de Residuos de agosto de 2006.

Residuos peligroso operado según la Directiva 1999/31/CE.

Se ha realizado una evaluación detallada que se recoge en el Informe de Residuos (ARCHE, 2012) (Ver Anexo 1)

Condiciones y medidas relacionadas con la valorización externa de residuos

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su recuperación: especificar el tipo de operaciones de recuperación adecuadas para residuos generados por los usos de los trabajadores, p.e. redestilación de disolventes, proceso de refinación para residuos de lubricantes, recuperación de escorias, calor recuperación fuera de incineradoras de residuos; especificar la eficacia de la medida;

☐ Todos los residuos se reciclan o manipulan y transportan de acuerdo con la legislación sobre residuos.

9.1.2.2 Escenario contributivo (2) que controla la exposición de los trabajadores por el uso industrial de ZnSO₄ en la formulación de preparaciones mezclando bien, en seco o en un solvente, los materiales de partida con posible prensado, paletización, sinterización y posiblemente seguido de embalaje.

Especificaciones adicionales

El ZnSO₄ se utiliza en la fabricación de preparados mezclando bien los materiales de partida, seguido de uso directo del embalaje del preparado. Este proceso caracteriza muchos usos industriales diferentes. Por lo tanto, todos estos usos industriales están cubiertos por este escenario de exposición genérico.

Característica del producto

Condiciones relacionadas con el producto, p. la concentración de la sustancia en una mezcla, el estado físico de esa mezcla (sólido, líquido; si es sólido: nivel de polvo), diseño del bulto que afecta a la exposición)

☐ La concentración de ZnSO₄ en las mezclas puede cubrir un amplio rango (<= 5% hasta >25%) dependiendo en la solicitud.

☐ La preparación puede ser sólida o líquida.

☐ Cuando la preparación se encuentra en estado sólido, puede estar en forma a) pulverulenta, b) vítrea o c) granulada. En el

En forma de polvo, en el peor de los casos puede caracterizarse por una gran cantidad de polvo.

Cantidades utilizadas

Cantidades utilizadas en el lugar de trabajo (por tarea o por turno); Nota: a veces esta información no es necesaria para evaluar la situación del trabajador exposición

Máximo 5000T/y = 14T/d = 5T/turno dependiendo de la aplicación.

Frecuencia y duración del uso/exposición

Duración por tarea/actividad (por ejemplo, horas por turno) y frecuencia (por ejemplo, eventos únicos o repetidos) de exposición

Se suponen como punto de partida turnos de 8 horas (peor caso predeterminado); Se destaca que la duración real de la exposición podría ser menor. Esto debe tenerse en cuenta al estimar la exposición.

Factores humanos no influenciados por la gestión de riesgos.

Condiciones particulares de uso, p.e. partes del cuerpo potencialmente expuestas como resultado de la naturaleza de la actividad

Partes del cuerpo descubiertas: (potencialmente) cara

Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición de los trabajadores

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de

proceso en el entorno de los trabajadores; Volumen de la habitación, si el trabajo se realiza al aire libre o en interiores, condiciones del proceso relacionadas a la temperatura y la presión.

☐ pueden ocurrir pasos de temperatura elevada (~100°C)

☐ todos los procesos interiores en áreas confinadas.

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición de los trabajadores; esto incluye en particular condiciones que garanticen contención rigurosa; desempeño de la contención a especificar (por ejemplo, mediante cuantificación de pérdidas o exposición residuales)

☐ Recintos de proceso y circuitos cerrados cuando sea relevante y posible.

☐ Ventilación de extracción local en hornos y otras áreas de trabajo con potencial generación de polvo

Técnicas de captura y eliminación.

☐ Contención de volúmenes líquidos en sumideros para recolectar/prevenir derrames accidentales

Condiciones técnicas y medidas para controlar la dispersión desde el origen hacia el trabajador

Controles de ingeniería, p. ventilación por extracción, ventilación general; especificar la efectividad de la medida

☐ Sistemas de ventilación por extracción local (alta eficiencia 90-95%)

☐ Ciclones/filtros (para minimizar las emisiones de polvo): eficiencia: 70-90% (ciclones), 50-80% (filtros de polvo), 85-95% (filtros de casete de doble etapa)

☐ Cerramiento del proceso, especialmente en las unidades de secado/calcinación/ensado (potencialmente polvorientos)

☐ Control de polvo: el polvo y el Zn del polvo deben medirse en el aire del lugar de trabajo (estático o individual). según la normativa nacional.

☐ Atención especial al establecimiento y mantenimiento general de un entorno de trabajo limpio, por ejemplo: Limpieza de equipos de proceso y taller.

☐ Almacenamiento de producto Zn envasado en zonas dedicadas.

Medidas organizativas para prevenir/limitar emisiones, dispersión y exposición

En general, se implementan sistemas de gestión integrados en el lugar de trabajo, p. ISO 9000, ISO-ICS 13100 o similares y, cuando corresponde, cumplen con la IPPC.

Dicho sistema de gestión incluiría prácticas generales de higiene industrial, por ejemplo:

o información y formación de los trabajadores sobre la prevención de exposiciones/accidentes,

o procedimientos para el control de la exposición personal (medidas de higiene)

o limpieza regular de equipos y pisos, manuales de instrucciones extendidos para los trabajadores

o procedimientos de control y mantenimiento de procesos, ...

o medidas de protección personal (ver más abajo)

Condiciones y medidas relacionadas con la protección personal, higiene y evaluación de la salud.

Protección personal, p.e. uso de guantes, protección facial, protección dérmica de cuerpo completo, gafas protectoras, respirador; especificar eficacia de la medida; especificar el material adecuado para el EPI (cuando corresponda) e indicar cuánto tiempo durará la protección.

El equipo se puede utilizar antes del reemplazo (si corresponde).

Es obligatorio el uso de guantes y ropa protectora (eficiencia >=90%).

Durante la manipulación normal, no es necesaria ninguna protección personal respiratoria (aparato respiratorio). Si hay riesgo de superación de OEL/DNEL, utilice, por ejemplo:

- media máscara con filtro de polvo P1 (eficiencia 75%)
- media máscara con filtro de polvo P2 (eficiencia 90%)
- media máscara con filtro de polvo P3 (eficiencia 95%)
- filtro de polvo-máscara completa P1 (eficiencia 75%)
- filtro de polvo-mascarilla completa P2 (eficiencia 90 %)
- filtro de polvo-máscara completa P3 (eficiencia 97,5%)

Ojos: las gafas de seguridad son opcionales.

Estimación de exposición y caracterización de riesgos.

1. Medio ambiente

Los procesos involucrados en este escenario pueden ser secos o húmedos. Incluso cuando no hay aguas de proceso involucradas, ocasionalmente pueden producirse aguas que no son de proceso con cierto contenido de zinc, debido, por ejemplo, a limpieza de polvo. Los procesos de formulación con ZnSO4 y otros compuestos de zinc deben contar con algún tipo de tratamiento de agua, en sitio o fuera del sitio, según la legislación y permisos nacionales. Las evaluaciones de riesgos sobre el zinc y los compuestos de zinc informaron datos de exposición medidos en varios sectores cayendo bajo este escenario. En la mayoría de los casos, a) la formulación de la sustancia en forma seca o húmeda preparación/mezcla y b) el uso industrial posterior de la preparación/mezcla se integran al mismo sitio industrial. Por esta razón, los datos de emisiones ambientales integran ambos pasos del proceso y abarcan el GES-1 y el GES-4/GES-5. La exposición relacionada con la formulación del ZnSO4 puro. Lo más crítico es que la sustancia se utiliza en su estado puro.

Las evaluaciones de riesgos (ER) de varios compuestos de zinc (BCE 2008) evaluaron los riesgos relacionados con el sector industrial. uso de ZnSO4 (y otros compuestos de zinc) para la formulación de ZnSO4- (compuesto de Zn) que contiene preparativos, basados en los datos reportados. Las caracterizaciones de riesgo resultantes se resumen en la Tabla 8. Distinción se realiza entre evaluaciones basadas en datos medidos y evaluaciones basadas en modelos, utilizando valores predeterminados factores de liberación.

El Cuadro 8 también resume la caracterización del riesgo basada en datos más recientes sobre la fabricación de otros compuestos. Las estimaciones de exposición basadas en estos datos más recientes se resumen en la Tabla 9.

Tabla 8. Caracterización del riesgo ambiental por el uso industrial de ZnSO4 como componente para la fabricación de preparados para usos posteriores.

evaluaciones de la AR de la UE por sector de uso*	PEC/PNEC agua	PEC/PNEC sedimento (**)	PEC/PNEC suelo	PEC/PNEC STP3
ZnSO4 (tabla 3.4.10., RA ZnSO4, BCE 2008)				
Evaluación basada en medidas datos				
Industria de piensos agrícolas	0	0	0.2	0
Evaluaciones basadas en modelos.				
Industria de pesticidas agrícolas	0.11	1	11	13
Industria de fertilizantes agrícolas	19	175	7.3	9
Industria de piensos agrícolas	1	9	0.4	0.47
Industria química: procesamiento	0.19	1.7	19	23.5
Datos recientes adicionales***				

Fabricación de fertilizantes				
Empresa A	0.16	0.19	0.39	0

*Se aplican las PNEC de la RA, integrando para sedimento el factor de biodisponibilidad genérico 0,5 y para suelo el factor de biodisponibilidad genérico 0,33 (RA, BCE 2008); Los índices de riesgo para el agua y los sedimentos son Cadd/PNEC; para los índices de riesgo de suelo y STP son PEC/PNEC.

**Las relaciones PEC/PNEC para sedimentos entre paréntesis aplican la PNEC actualizada y el factor de biodisponibilidad genérico de la RA

***todos los índices de riesgo son PEC/PNEC

3 PEC/PNEC ratios se recalcularon con una nueva PNEC para STP, lo que llevó a un RCR diferente al derivado anteriormente en RA

Tabla 9. Evaluación de la exposición para el uso industrial de ZnSO4 para la fabricación de productos húmedos o secos preparados, basándose en datos de exposición comunicados recientemente.

	PEC agua (µg zinc/l)	Sedimento PEC (mg Zn/kgDW)	PEC suelo (mg Zn/kgDW)	PEC STP (mg Zn/litro)
fabricar fertilizante				
Empresa A	3.4	45	41	0

Conclusión

Cuando los riesgos locales se evalúan utilizando datos de emisiones medidas, generalmente no se describe ningún riesgo para el medio ambiente para los procesos de formulación utilizando ZnSO4. Además, datos recientes sobre la fabricación de fertilizantes no muestran ningún riesgo. Sólo cuando se aplican factores de liberación predeterminados (evaluación basada en modelos) y se calculan los riesgos Sin embargo, anula estos resultados modelados, por lo que se concluye, basándose en los datos medidos, que no existe riesgo de el entorno de este escenario, cuando se apliquen las medidas de gestión de riesgos descritas. La conclusión de “ningún riesgo” sobre la evaluación ambiental de la formulación de ZnSO4 se ve confirmada por los datos sobre formulación con otras sustancias de zinc, consulte la Tabla 10.

Tabla 10. Caracterización del riesgo ambiental por el uso industrial de compuestos de Zn como componente para la fabricación de preparados para usos posteriores.

evaluaciones de la AR de la UE por sector de uso*	PEC/PNEC agua	PEC/PNEC sedimento (**)	PEC/PNEC suelo	PEC/PNEC STP§
ZnO (tabla 3.4.33. RA ZnO, BCE 2008)				
Evaluación basada en datos medidos.				
Industria del neumático: procesamiento	0	0	0.15	0
Industria general del caucho: procesamiento	0	0	0.08	0
Procesamiento típico de la industria cerámica. promedio de la planta	0	0	0.14	0
Procesamiento típico de la industria cerámica. gama de plantas	0	0	0.06-0.38	0
Industria de ferritas (promedio de 4 (de 5) plantas	0.27	2.5 (0.1)	0.40	0.125

Varistores (promedio de 2 (de 4) plantas***	0.06	1.2 (0.5)	0.09	0.03
Procesamiento de catalizadores****	<4,9	<45	0,02	<2,25
Aditivo para piensos: formulación (sitio específico)	0	0	0.02	0
Aditivo para piensos: formulación (uso medio genérico)	0	0	0.03	0
Aditivo para piensos: formulación (uso genérico de mayor uso)	0	0	0.05	0
Pinturas: formulación	0	0	0.02	0
Pinturas: procesamiento (datos de la industria)	0	0	0.02	0
Evaluaciones basadas en modelos.				
Industria del vidrio: procesamiento (promedio usar)	2.5	23	0.93	1.15
Industria del vidrio: procesamiento (la mayor usar)	6.3	57	2.4	2.9
Lubricantes: formulación (promedio usar)	7.5	67	2.7	3.45
Lubricantes: formulación (mayor uso)	13	118	5	6
Pinturas/procesamiento: datos genéricos	1.6	14	0.6	0.75
Productos farmacéuticos cosméticos: formulación (uso promedio)	2.5	23	0.93	1.15
Productos farmacéuticos cosméticos: formulación (mayor uso)	21	188	8	9.5
evaluaciones de la AR de la UE por sector de uso*	PEC/PNEC agua	PEC/PNEC sedimento (**)	PEC/PNEC suelo	PEC/PNEC STP§
Fosfato de Zn (tabla 3.4.9., RA Zn fosfato, BCE 2008)				
Evaluación basada en datos medidos.				
Industria de la pintura (promedio de 3 de 5 sitios reportados) *****	0,19	1,7 (0,35)	No calculado	0,175
Evaluaciones basadas en modelos.				

Industria de pinturas: formulación	8,3	75	3,1	3,85
Industria de la pintura: procesamiento, disolvente.	0,23	2,1	0,28	0,105
Industria de la pintura: procesamiento, agua.	1,2	11	0,43	0,55
ZnCl ₂ (tabla 3.4.10., RA ZnCl ₂ , BCE 2008)				
Evaluación basada en datos medidos.				
Procesamiento de la industria agroquímica (1 único centro de producción en la UE)	0,03	0,51	0,02	0,195
Industria de baterías (1 empresa)	0	0	0,2	0
Evaluaciones basadas en modelos.				
Industria química: procesamiento	0,19	1,7 (0,7)	19	23,5
Industria de baterías: procesamiento	0,16	1,4 (0,6)	0,2	0,075
Industria de tintes y tintas: formulación	5,3	48 (20)	2,0	2,45
Industria de tintes y tintas: formulación	150	1343 (560)	56	69

*Se aplican las PNEC de la RA, integrando para sedimento el factor de biodisponibilidad genérico 0,5 y para suelo el factor de biodisponibilidad genérico 0,33 (RA, BCE 2008); Los índices de riesgo para el agua y los sedimentos son Cadd/PNEC; Los índices de riesgo de suelo y STP son PEC/PNEC.

**Las relaciones PEC/PNEC para sedimentos entre paréntesis aplican la PNEC actualizada y el factor de biodisponibilidad genérico de la RA

***datos del sitio 3 (que muestran solo índices de riesgo>1), no considerados, porque se mencionó explícitamente que no EDAR o STP estaba presente (RA ZnO).

****cálculos de la concentración en aguas residuales reportados como "<1 mg Zn/l" (valor de 1 mg/l tomado como máximo) Para el caso con riesgo basado en los datos medidos observados en la RA, los catalizadores que producen sector, se generaron numerosos datos adicionales; Demuestran la ausencia de riesgos (ver GES 1 ZnO).

*****Solo se utilizan datos confiables, donde se informó la emisión y/o la concentración de efluentes verdaderamente medidas.

§ Las relaciones PEC/PNEC se recalcularon con una nueva PNEC para STP, lo que llevó a un RCR diferente al derivado anteriormente en RA

Cálculo de la exposición local-Corrección de biodisponibilidad

La exposición local en un sitio determinado se puede calcular específicamente utilizando la hoja de Excel preparada por Arche (ver "herramientas" en <http://www.reach-zinc.eu/>)

Además, se pueden integrar correcciones de biodisponibilidad en la evaluación de la exposición, si las condiciones ambientales Los parámetros necesarios para los cálculos están documentados.

☐ Para la evaluación del agua, la corrección del modelo de biodisponibilidad se puede aplicar cuando el agua siguiente parámetro están documentados para el agua receptora: carbono orgánico disuelto (DOC), pH, dureza o Concentración de Ca. Para los cálculos se utiliza la herramienta excel "zinc BLM-calculator" (ver "herramientas" en <http://www.reach-zinc.eu/>). Cuando se desconocen los valores locales de estos parámetros, Los datos regionales se pueden utilizar como alternativa. El uso de valores regionales en lugar de valores locales siempre debe ser manejado con precaución.

☐ Para los sedimentos, en la PNEC ya está integrado un factor de biodisponibilidad genérico de 2, basado en niveles AVS/SEM y según la evaluación de riesgos (BCE 2008). Un mayor refinamiento de lo local La biodisponibilidad se puede determinar cuándo se documentan las concentraciones locales de AVS/SEM. La biodisponibilidad de la fracción de zinc se obtiene restando el AVS local del SEM-Zn local (SEM-Zn - AVS).

☐ Para el suelo, ya está integrada una corrección de biodisponibilidad en el peor de los casos (correspondiente a suelos arenosos).Es posible lograr un mayor refinamiento de la biodisponibilidad del zinc en otros tipos de suelo, cuando el tipo de suelo local es documentado, junto con el pH, la CIC (ver "herramientas" en <http://www.reach-zinc.eu/>)

2. Trabajadores

Al mezclar/mezclar ZnSO₄ u otros compuestos de zinc en una preparación húmeda o seca, la exposición ocupacional es posible debido a la generación de polvo en varios pasos del proceso. El mayor potencial de generación/exposición de polvo consiste en desembalar el polvo de ZnSO₄ seco y mezclarlo en la matriz de preparación. En esta etapa principalmente, Los polvos pueden provocar la contaminación de las instalaciones y la exposición (directa o indirecta) de los trabajadores, por inhalación y contacto dérmico.

Puede producirse absorción pulmonar, pero la mayor parte del material que se deposita en la cabeza y en el sistema traqueobronquial se traslada rápidamente al tracto gastrointestinal y parte de ella será absorbida en el mismo (99% de las partículas mayores a 100 µm). El tamaño de las preparaciones secas depende de la solicitud.

Para evaluar la exposición de los trabajadores al zinc en los procesos de formulación, se debe considerar la exposición al ZnSO₄ puro con alto contenido de polvo en la etapa de desembalaje se supone como el peor de los casos. La RA ZnSO₄ (BCE 2008) menciona algunos datos medidos sobre ZnO relacionados con esta actividad específica. Estos datos se pueden utilizar como el peor de los casos para el ZnSO₄ más grueso, y se detallan a continuación. Además, la exposición durante la producción de ZnSO₄ (ZnSO₄ GES-0) también se presenta como el peor escenario similar (Tabla 12). Se modela la exposición dérmica, asumiendo un alto nivel de polvo como el peor de los casos, pero implementando el uso de guantes.

Tabla 11. Datos de exposición ocupacional y caracterización de riesgo para la formulación Industrial de productos secos o preparaciones/mezclas húmedas mezclando bien ZnSO₄ u otro compuesto de zinc con el otro componente inicial materiales, con posible prensado, granulación, sinterización y envasado de los preparados/mezclas.

Datos de ZnSO ₄ AR: Sector	actividad	8 horas Inhalación exposición (mg Zn/m ³)	Relación de riesgo inhalación**	Inhalación exposición sistémico (mg Zn/día)	Dérmico exposición (modelado) sistémico (mg/día)	Relación de riesgo sistémico
Pintar industria*	Vaciado de ZnO desde bolsas grandes hasta dispensadores	0,17-0,28	0,03-0,06	0,34-0,56	0,2	0,05-0,07
	Cargando polvos desde big-bags de 25kg en dispensadores	0,1-0,5 Promedio: 0,29	0,02-0,1 Promedio: 0,06	0,2-1,0 0,58	0,2	0,04-0,12 0,08
	Cargando polvos desde bolsas grandes hasta dispensadores	0,01-1,34 Promedio 0,27	0,002-0,3 Promedio 0.0.05	0,02-2,68 0,54	0,2	0,02-0,3 0,07
Cerámica (1 Compañía)	ZnO cargado desde transporte a granel a granel almacenamiento	0,1-0,98	0,02-0,2	0,2-2,0	0,2	0,04-0,2
Zno producción, seco	Fabricar: escenario contribuyente 1 (ref. ZnO GES-0)	50P: 0,33 90P: 2,0	50P: 0,06 90P: 0,4	50P: 0,66 90P: 4,0	0,05	50P: 0,07 90P: 0,4
Datos recientes: sector						
Catálisis producción	Vaciado de contenedores	Media: 0,37 Rango: <0,001-1,07	Media: 0,07 Rango: <0,0002-0,2	0.74	0.2	0.09

--	--	--	--	--	--	--

*los valores son para el polvo total; exposición al polvo por un período breve; datos extrapolados a 8 horas de exposición

**La inhalación DNEL de ZnCl2/ZnSO4 y otras sustancias solubles de zinc es 1,0 mg/m3; para ZnO y otras sustancias de zinc ligeramente solubles/insolubles: 5 mg/m3.

Tabla 12. Datos de exposición ocupacional y caracterización de riesgo para el escenario “el uso industrial de ZnO para la fabricación de ZnSO4” (ZnSO4 GES-0)

datos RA (RA ZnSO4, tabla 4.1.3.2A)	zinc en aire del lugar de trabajo (mg/m3) inhalable total	Relación de riesgo inhalación***	Sistémico inhalación exposición (mg/día) *	Relación de riesgo inhalación sistémico	Sistémico dérmico **(mg/día)	Relación de riesgo sistémico total
3 empresas						
producción de monohidrato	RC: 0,9	0,9	3,6	0,4	2,1	0,6
producción de hexahidrato	RC: 0,2	0,2	0,8	0,08	1,6	0,24
Datos recientes						
Empresa B	50P: 0,25 1	0,25	1,0,	0,1	0,05	0.1
	90P: 0,57	0,57	2,3	0,23	0,05	0.2

*suponiendo una absorción respiratoria del 40% para ZnCl2/ZnSO4 y del 20% para ZnO y otros compuestos de zinc, y un volumen de inhalación de 10m3

** Suponiendo una absorción dérmica del 0,2 % para el polvo, no se supone el uso de guantes.

***La inhalación de DNEL para ZnCl2 es 1,0 mg/m3

Conclusión: según los datos medidos en la RA, los datos del peor de los casos similares (ZnO seco fabricación), y datos adicionales medidos recientemente, no se demuestra/predice ningún riesgo después del riesgo medidas de manejo indicadas.

9.1.3. GES ZnSO4-2: uso industrial de ZnSO4 o formulaciones de ZnSO4 en el Fabricación de otras sustancias de zinc inorgánicas u orgánicas en una matriz a base de disolvente con potencial filtrado y envasado.

Tabla 13. GES ZnSO4-2

Formato de escenario de exposición (1) que aborda los usos realizados por los trabajadores
9.1.3 Título del Escenario de Exposición número ZnSO4 GES-2: uso industrial de ZnSO4 o ZnSO4-formulaciones en la fabricación de otras sustancias de zinc inorgánicas u orgánicas en un disolvente matriz a base de potencialmente secado, filtrado y envasado. Lista de todos los descriptores de uso relacionados con la etapa del ciclo de vida y todos los usos correspondientes a ella; incluir sector de mercado (por CP), si corresponde; ☐ ERC: 4, 6a ☐ PROCESO: 1, 2, 3, 4, 5, 8b, 9, 15, 21, 22, 26 ☐ CP: 2, 14, 19, 20, 21 ☐ SU: 2a, 8, 9, 10, 14, 15, 17, 0: otros: NACE C25.6.1 (tratamiento y revestimiento de metales), NACE 7.2.9 (extracción de otros minerales metálicos no ferrosos) Más explicaciones (si es necesario) El ZnSO4 se utiliza como material de partida para la fabricación de varios otros zinc orgánico e inorgánico compuestos. Todos los procesos de fabricación están cubiertos por el escenario actual
9.1.3 Escenario de exposición

9.1.3.1 Escenario contributivo (1) control de la exposición ambiental para el uso industrial de ZnSO4 o formulaciones de ZnSO4 en la fabricación de otros zinc orgánicos o inorgánicos sustancias en una matriz a base de solvente con potencial de secado, filtrado y envasado.

Especificaciones adicionales

Descripción de actividades/procesos cubiertos en el Escenario de Exposición

- ☐ Recepción de la formulación que contiene ZnSO4 o ZnSO4, o materia prima que contiene ZnSO4 en el tanque de reacción
- ☐ Adición secuencial de reactivos para los pasos de purificación y filtración en filtro prensa, cuando sea necesario (la ventilación está adaptada).
- ☐ La concentración por evaporación de agua, bajo campana extractora, es opcional.
- ☐ Posible vertido sobre una cinta de refrigeración también es opcional.
- ☐ Descarga y envasado de compuestos de zinc producidos. Los trabajadores tienen que colocar y ajustar la bolsa o tambor debajo del tubo de descarga y poner en marcha el proceso. Posteriormente, los sacos o bidones llenos se cerrado y llevado al área de almacenamiento.
- ☐ Puede producirse exposición al polvo durante el envasado del polvo. Las soluciones se envasan a granel intermedio. En contenedores (aprox. 1 m3 de capacidad), los productos sólidos se envasan en bolsas o bidones.
- ☐ Actividades de mantenimiento.
- ☐ Para el proceso específico de electro galvanización, que está cubierto por este escenario, el proceso de electro galvanización El baño consta de uno o más tanques, generalmente hechos de un material cerámico, que contienen sulfato de zinc en solución. El acero pasa por el baño y su superficie se recubre con aleaciones zinc/hierro-zinc. Porque Debido a la velocidad de la banda (hasta 180 m/min) y al corto tiempo de exposición, el recubrimiento consiste en una muy capa delgada.

Características del producto

Condiciones relacionadas con el producto, p. la concentración de la sustancia en una mezcla; viscosidad del producto; diseño del paquete que afecta exposición

Los compuestos de Zn se producen en forma pura, por ejemplo: >99 %, o en solución.

Cantidades utilizadas

Cantidad diaria y anual por sitio (para usos en entornos industriales) o cantidad diaria y anual para usos amplios y dispersos;

Hasta 75 T/d de ZnSO4 se transforman en un compuesto de Zn equivalente

Frecuencia y duración del uso.

Uso/liberación intermitente (usado < 12 veces al año durante no más de 24 h) o continuo

Se supone que la producción continua es el peor de los casos. Es posible que el uso no sea continuo; esto tiene que ser considerados al estimar la exposición.

Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos.

Caudal de agua superficial receptora (m3/d, normalmente 18.000 m3/d para la ciudad estándar por defecto; tenga en cuenta: el caudal predeterminado la tasa rara vez podrá modificarse para usos posteriores.

Valor predeterminado para escenario genérico: 18.000 m3/d, a menos que se especifique lo contrario

Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición ambiental

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de proceso (a través del aire y aguas residuales); procesos secos o basados en agua; condiciones relacionadas con la temperatura y la presión; interior o uso de productos al aire libre; trabajar en áreas cerradas o al aire libre;

- ☐ Procesos húmedos (lixiviación, filtración, purificación) seguidos de secado (posible molienda) y envasado;
- ☐ Todos los procesos interiores, en área confinada.

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición al medio ambiente; esto incluye en condiciones particulares garantizar una contención rigurosa; desempeño de la contención que se especificará (por ejemplo, mediante la cuantificación de un factor de liberación en apartado 9.x.2 del RSE);

- ☐ Uso cuidadoso de ácidos y soluciones corrosivas, si se usan.
- ☐ La contención del sumidero se proporciona debajo de los tanques y los filtros, i.o. para recoger cualquier derrame accidental
- ☐ Cuando corresponda, las aguas de proceso deben tratarse específicamente antes de su liberación.
- ☐ Las operaciones de dosificación y envasado se realizan bajo una campana de ventilación especial.
- ☐ El aire de proceso se filtra antes de liberarlo fuera del edificio.

Condiciones y medidas técnicas in situ para reducir o limitar los vertidos, las emisiones al aire y las liberaciones al suelo.

Medidas técnicas, p.e. técnicas de tratamiento in situ de aguas residuales y residuos, depuradores, filtros y otras medidas técnicas con el objetivo de reducir las emisiones al aire, al sistema de alcantarillado, al agua superficial o al suelo; Esto incluye condiciones estrictamente controladas (procedimientos) y tecnología de control) para minimizar las emisiones; especificar la eficacia de las medidas; especificar el tamaño de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales (m3/d), la eficacia de la degradación y el tratamiento de lodos (si corresponde);

- ☐ Las técnicas de tratamiento de aguas residuales in situ son (si corresponde), por ejemplo: precipitación química, sedimentación, Filtración (eficiencia 90-99,98%).
- ☐ Contención de volúmenes líquidos en sumideros para recolectar/prevenir derrames accidentales
- ☐ Las emisiones al aire se controlan mediante el uso de filtros de bolsas y/u otros dispositivos de reducción de emisiones al aire. p.ej. filtros de tela (o bolsa) (hasta 99% de eficiencia), depuradores húmedos (50-99% de eficiencia). Esto puede crear una presión negativa general en el edificio. Las emisiones al aire se controlan continuamente.

Medidas organizativas para prevenir/limitar la liberación del sitio

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas particulares. Aquellos

Las medidas deben notificarse, en particular, para demostrar condiciones estrictamente controladas.

- ☐ En general las emisiones se controlan y previenen mediante la implementación de un sistema de gestión integrado. p.ej. ISO 9000, serie ISO 1400X o similares y, cuando corresponda, cumpliendo con IPPC.

o Dicho sistema de gestión debe incluir prácticas generales de higiene industrial, por ejemplo:

- ☐ información y formación de los trabajadores,
- ☐ limpieza regular de equipos y pisos,
- ☐ Procedimientos para el control y mantenimiento de procesos, ...

☐ Contención de volúmenes líquidos en sumideros para recolectar/prevenir derrames accidentales

Condiciones técnicas y medidas para controlar la dispersión desde el origen hacia el trabajador

Controles de ingeniería, p. ventilación por extracción, ventilación general; especificar la efectividad de la medida

☐ Sistemas de ventilación por extracción local (alta eficiencia 90-95%)

☐ Ciclones/filtros (para minimizar las emisiones de polvo): eficiencia: 70-90% (ciclones), 50-80% (filtros de polvo),85-95% (filtros de casete de doble etapa)

☐ Cerramiento del proceso, especialmente en las unidades de secado/calcinación/envasado (potencialmente polvorientas)

☐ Control de polvo: el polvo y el Zn del polvo deben medirse en el aire del lugar de trabajo (estático o individual). según la normativa nacional.

☐ Atención especial al establecimiento y mantenimiento general de un entorno de trabajo limpio, por ejemplo:

o Limpieza de equipos de proceso y taller.

☐ Almacenamiento de producto Zn envasado en zonas dedicadas.

Medidas organizativas para prevenir/limitar emisiones, dispersión y exposición

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas particulares (por ejemplo, formación y supervisión). Estas medidas deben notificarse en particular para demostrar condiciones estrictamente controladas (para justificar renuncia basada en la exposición). En general, se implementan sistemas de gestión integrados en el lugar de trabajo, p. ISO 9000, ISO-ICS 13100 o similares y, cuando corresponde, cumplen con la IPPC.

Dicho sistema de gestión incluiría prácticas generales de higiene industrial, por ejemplo:

o información y formación de los trabajadores sobre la prevención de exposiciones/accidentes,

o procedimientos para el control de la exposición personal (medidas de higiene)

o limpieza regular de equipos y pisos, manuales de instrucciones extendidos para los trabajadores

o procedimientos de control y mantenimiento de procesos, ...

o medidas de protección personal (ver más abajo)

Condiciones y medidas relacionadas con la protección personal, higiene y evaluación de la salud.

Protección personal, p.e. uso de guantes, protección facial, protección dérmica de cuerpo completo, gafas protectoras, respirador; especificar eficacia de la medida; especificar el material adecuado para el EPI (cuando corresponda) e indicar cuánto tiempo durará la protección.

El equipo se puede utilizar antes del reemplazo (si corresponde).

Es obligatorio el uso de guantes y ropa protectora (eficiencia >=90%).

Durante la manipulación normal, no es necesaria ninguna protección personal respiratoria (aparato respiratorio). Si hay riesgo de superación de OEL/DNEL, utilice, por ejemplo:

-media máscara con filtro de polvo P1 (eficiencia 75%)

-media máscara con filtro de polvo P2 (eficiencia 90%)

-media máscara con filtro de polvo P3 (eficiencia 95%)

-filtro de polvo-máscara completa P1 (eficiencia 75%)

-filtro de polvo-mascarilla completa P2 (eficiencia 90 %)

-filtro de polvo-máscara completa P3 (eficiencia 97,5%)

Ojos: las gafas de seguridad son opcionales.

Estimación de exposición y caracterización de riesgos.

1. Medio ambiente

El ZnSO4 se utiliza para la fabricación de compuestos de zinc, por ejemplo: Zn3(PO4)2, Zn (OH)CO3, ZnS..., y para la producción de zinc metálico (electrólisis). Las evaluaciones de riesgos (ER) (BCE 2008) evaluaron los riesgos relacionados con este proceso basado en los datos reportados. La caracterización del riesgo resultante se resume en la Tabla 14. La Tabla 14 también Resume la caracterización del riesgo basada en datos más recientes sobre la fabricación de otros compuestos. Las estimaciones de exposición basadas en estos datos más recientes se resumen en la siguiente Tabla 15.

Tabla 14. Caracterización del riesgo ambiental para el escenario “uso industrial de ZnSO4 para la fabricación de otros compuestos de zinc”

Datos del RA de la UE Fabricación de Zn3(PO4)2 (RA: 5 empresas; cfr cuadro 3.4.10 de RA)	tonelaje (T/año)	Cadd*/PNEC agua	Cadd**/PNEC sedimento	Cadd/PNEC suelo	PEC/PNEC STP§
A	6000	0,06	0,5***	0,03	NA
B	6000	0,01	0,3	0,02	NA
C	3000	0,02	0,4	0,02	0,01
D	6000	0,05	0,4***	0,02	NA

E	<1000	0,001	0,01	0,02	0,0005
Datos recientes ***					
Zn3(PO4)2 fabricar					
Empresa F (reciente datos)	8000)	(PEC/PNEC)	(PEC/PNEC)	(PEC/PNEC)	(PEC/PNEC)
2005		0.18	0.32	0.39	NA
2006		0.18	0.37	0.39	NA
2007		0.18	0.38	0.39	NA
2008		0.18	0.31	0.39	NA
2009		0.18	0.31	0.39	NA
Zn (OH)CO3 fabricar					
Empresa A (directo) (2009)	5000	0,28	1,3	0,39	NA
(indirecto)		0,26	1,0	0,39	0,46
Fabricación de ZnBr2					
Empresa A	72	0.17	0.19	0.39	0

*En los RA, para el riesgo se utilizó “Cadd”, la “concentración agregada por las emisiones en un sitio determinado”. caracterización. Como tal, los riesgos relacionados con las emisiones locales en el sitio fueron evaluados únicamente, sin la mayor exposición del contexto regional. Las ratios de riesgo son los citados en la AR, es decir, con las PNEC derivado en la RA;

**después de la aplicación del factor de biodisponibilidad genérico 0,5 (RA 2008).

***para los datos recientes se tuvo en cuenta la exposición regional (PEC/PNEC).

§ Las relaciones PEC/PNEC se recalcularon con una nueva PNEC para STP, lo que llevó a un RCR diferente al derivado anteriormente en RA

Tabla 15. Evaluación de la exposición para el uso industrial de ZnSO4 para la fabricación de otros compuestos de zinc, según datos de exposición informados recientemente.

Zn3(PO4)2 fabricar	PEC agua (µg zinc/l)	mg de sedimento PEC Zn/kgDW)	PEC suelo (mg Zn/kgDW)	PEC STP (mg Zn/litro)
Empresa F				
2005	3.7	75	42	NA

2006	3.8	86	42	NA
2007	3.8	88	42	NA
2008	3.7	72	42	NA
2009	3.7	72	42	NA
Zn (OH)CO3 fabricar				
Empresa A (directo) (2009) (	5.7	298	42	NA
(indirecto) 5,2 242 42 48	5.2	242	42	48
Fabricación de ZnBr2				
Empresa A	0	0	42	0

Conclusión: según la información de la evaluación de riesgos, no existe riesgo ambiental en los sitios cubiertos por este escenario, cuando p.e. Existe tratamiento in situ de aguas residuales. Esto lo confirman mediciones recientes los datos cubren también la fabricación de otros compuestos de zinc. Se puede concluir que no existe riesgo para el medio ambiente procedente de la fabricación de compuestos de zinc a partir de ZnSO4, si se aplican las medidas de gestión de riesgos descritas en este escenario se aplican.

Un uso específico del ZnSO4 es la fabricación de una capa metálica de zinc sobre acero en electro galvanización. La AR de la UE evaluada en detalle la exposición derivada de este uso. El proceso de electro galvanización está altamente automatizado. Incluso cuando no se trata de aguas de proceso, ocasionalmente pueden aparecer aguas no de proceso que tengan cierto contenido de zinc, debido, por ejemplo, a polvo limpieza. Por lo tanto, se debe aplicar alguna forma de tratamiento del agua, in situ o fuera de sitio, según las normas nacionales legislación y permisos.

Las evaluaciones de riesgos sobre el zinc y los compuestos de zinc informaron datos de exposición medidos en varios sitios en toda la UE. Los datos reportados en las evaluaciones de riesgos se resumen en la Tabla 16. Algunos datos recientes también figuran en esta Tabla 16.

Tabla 16. Caracterización del riesgo ambiental para el uso industrial de ZnSO4 o formulaciones de ZnSO4 en la fabricación de otras sustancias de zinc inorgánicas u orgánicas en una matriz de base solvente con potencialmente secado, filtrado y envasado (caso: electro galvanización).

Datos reportados en la UE evaluación de riesgos sobre el zinc*	PEC/PNEC agua	PEC/PNEC sedimento	PEC/PNEC suelo	PEC/PNEC STP
Número de sitios sin riesgo**	5/7 (5/7)	1/7 (1/7)	3/7 (3/7)	0/7
Datos recientes				
Empresa 1 (2008)	0,2	0.47	0.39	na
Empresa 2	0.17	0.23	0.39	na
Empresa 3	0.22	0.71	0.39	0.285§

*Razones de riesgo después de la corrección por biodisponibilidad de zinc en agua, sedimentos (factor predeterminado 0,5) y suelo (RA zinc BCE 2008). Los ratios de riesgo entre paréntesis se calculan con las PNEC actualizadas derivadas para el presente ejercicio.

**ver tabla 3.4.67 de la evaluación de riesgos zinc metal, parte: Medio ambiente.

§ Las relaciones PEC/PNEC se recalcularon con una nueva PNEC para STP, lo que llevó a un RCR diferente al derivado anteriormente en RA

Tabla 17. Evaluación de la exposición ambiental para el uso industrial de ZnSO4 o formulaciones de ZnSO4 en la fabricación de otras sustancias de zinc inorgánicas u orgánicas en una matriz de base solvente con potencialmente secado, filtrado y envasado (caso: electrogalvanización).

Datos recientes	PEC agua (µg zinc/l)	Sedimento PEC (mg Zn/kgDW)	PEC suelo (mg Zn/kgDW)	PEC STP (mg Zn/litro)
Empresa 1	4.0	111	41	na
Empresa 2	3.5	53	41	na
Empresa 3	4.5	167	41	0.03

Conclusión: Los datos medidos recientemente demuestran que tampoco existe riesgo de electrogalvanización ambiente cuando se aplican las medidas de gestión de riesgos descritas en este escenario.

Cálculo de la exposición local-Corrección de biodisponibilidad

La exposición local en un sitio determinado se puede calcular específicamente utilizando la hoja de Excel preparada por Arche (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>)

Además, se pueden integrar correcciones de biodisponibilidad en la evaluación de la exposición, si las condiciones ambientales los parámetros necesarios para los cálculos están documentados.

- Para la evaluación del agua, la corrección del modelo de biodisponibilidad se puede aplicar cuando el agua siguiente Los parámetros están documentados para el agua receptora: carbono orgánico disuelto (DOC), pH, dureza o Concentración de Ca. Para los cálculos se utiliza la herramienta excel “zinc BLM-calculator” (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>). Cuando se desconocen los valores locales de estos parámetros, Los datos regionales se pueden utilizar como alternativa. El uso de valores regionales en lugar de valores locales siempre debe ser manejado con precaución.
- Para los sedimentos, en la PNEC ya está integrado un factor de biodisponibilidad genérico de 2, basado en niveles AVS/SEM y según la evaluación de riesgos (BCE 2008). Un mayor refinamiento de lo local La biodisponibilidad se puede determinar cuando se documentan las concentraciones locales de AVS/SEM. La biodisponibilidad La fracción de zinc se obtiene restando el AVS local del SEM-Zn local (SEM-Zn - AVS).
- Para el suelo, ya está integrada una corrección de biodisponibilidad en el peor de los casos (correspondiente a suelos arenosos). Es posible lograr un mayor refinamiento de la biodisponibilidad del zinc en otros tipos de suelo, cuando el tipo de suelo local es documentado, junto con el pH, la CIC (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>)

2. Trabajadores

- Exposición ocupacional (inhalación y dérmica) al cloruro de zinc y a los compuestos de zinc fabricados es posible debido a la manipulación de materiales en polvo, y de partes del proceso cuando el zinc el compuesto ya está formado. El envasado y reenvasado del compuesto de zinc producido en bolsas, los big bag o los camiones cisterna a granel pueden provocar la contaminación de la instalación y la exposición (directa o indirecta) de trabajadores.
- Puede ocurrir absorción pulmonar, pero la mayor parte del material que se deposita en la cabeza y la región traqueobronquial se traslada rápidamente al tracto gastrointestinal y parte de ella será absorbida en el tracto gastrointestinal.
- Sin embargo, el ZnCl2 tiene un tamaño de partícula bastante grueso (99,66% de las partículas superan los 15,8 µm).
- El contacto dérmico con las manos se evita mediante el uso obligatorio de guantes.
- Durante el manejo normal, no es necesaria ninguna protección personal respiratoria (aparato respiratorio). Filtro de polvo Se puede utilizar (por ejemplo, P2, eficiencia del 90%) si existe riesgo de exceder OEL/NOAEL.

Los datos informados sobre la exposición en la evaluación de riesgos y más recientemente se resumen junto con el riesgo caracterización en la Tabla 18.

Tabla 18. Datos de exposición laboral y caracterización de riesgos para el escenario “uso industrial de ZnSO4 para la fabricación de otros compuestos de zinc”.

Datos RA	Zn en el lugar de trabajo aire (mg/m3) inhalable total	Relación de riesgo inhalación****	Sistémico inhalación exposición (mg/día)*	Relación de riesgo sistémico inhalación	Sistémico dérmico** (mg/día)	Riesgo relación sistémico dérmico
Zn3(PO4)2	Rwc: 0,7	0,14	Rwc: 2,8	0,3	0,8	0,08
Datos recientes						
Zn3(PO4)2 (2007) Datos reportados por 1 empresa, en "mayoría contaminado área"	0,5-1	0,1-0,2	1-2	0,1-0,2	Sin datos, asumido como modelado: 0,5***	0,05
Zn(OH)CO3 producción (1 empresa)	0,83	0.2	1.6	0.2	Sin datos, asumido como modelado: 0,5***	0,05

* suponiendo una absorción respiratoria del 40% para ZnCl2 y del 20% para ZnO, y un volumen de inhalación de 10m3.

**absorción dérmica del 0,2% para el polvo; no se asume el uso de guantes en AR

***24 mg/d (MEASE) *0,2 (factor de absorción dérmica del polvo); uso obligatorio de guantes; (PROC 4-5-8b; dispersivo)

**** La inhalación DNEL de ZnCl2/ZnSO4 y otras sustancias solubles de zinc es de 1,0 mg/m3; para ZnO y otras Sustancias de zinc ligeramente solubles/insolubles: 5 mg/m3.

Conclusión: basado en los datos medidos reportados en la evaluación de riesgos de la UE, y confirmado por algunos datos más recientes datos, no existe ningún riesgo para los trabajadores por este escenario. Para el proceso específico de electrogalvanizado, no se dispone de el escenario fue considerado en la AR de la UE; algunos datos bajos de Zn en el aire del lugar de trabajo (0,006-0,097 mgZn/m3) fueron reportado en la RA ZnCl2 (tabla 4.1.1.2.b).

9.1.4. GES ZnSO4-3: Uso industrial y profesional del ZnSO4 como laboratorio activo Reactivo en medios acuosos u orgánicos, para análisis o síntesis.

Tabla 19. GES-ZnSO4-3

Formato de escenario de exposición (1) que aborda los usos realizados por los trabajadores 9.1.4. Título del Escenario de Exposición número ZnSO4 GES-3: Uso industrial y profesional de ZnSO4 como reactivo activo de laboratorio en medios acuosos u orgánicos, para análisis o síntesis. Lista de todos los descriptores de uso relacionados con la etapa del ciclo de vida y todos los usos correspondientes a ella; incluir sector de mercado (por CP), si corresponde; ☐ ERC: 2, 3 ☐ PROCESO: 15 ☐ CP: 21
9.1.4.1. Escenario contributivo (1) control de la exposición ambiental para el Sector Industrial y uso profesional del ZnSO4 como reactivo activo de laboratorio en medios acuosos u orgánicos, para análisis o síntesis. Especificaciones adicionales: El sulfato de zinc se utiliza para

☐ Análisis: tratamiento o preparación de la muestra (sólida o líquida): la sustancia está en la muestra o en el reactivos

☐ o síntesis: las manipulaciones suelen realizarse bajo ventilación (por ejemplo, flujo laminar, campana de ventilación)

☐ La sustancia se utiliza.

o a escala industrial, en instalaciones industriales de control del aire y tratamiento de aguas.

o a escala profesional por laboratorios

Características del producto

Condiciones relacionadas con el producto:

ZnSO₄ se utiliza con una pureza mínima del 80%; Los grados más altos (>95%) son habituales.

Cantidades utilizadas

Monto diario y anual por sitio:

máximo 5 T/año (escala industrial)

máximo 0,5 T/año (báscula profesional)

Frecuencia y duración del uso.

El uso suele ser intermitente, pero se supone que el uso continuo es el peor de los casos. Es posible que el uso no sea continuo; esto debe tenerse en cuenta al estimar la exposición.

Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos.

Caudal de agua superficial receptora:

Si corresponde: valor predeterminado para escenario genérico: 18.000 m³/d, a menos que se especifique lo contrario Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición ambiental

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de proceso (a través del aire y aguas residuales); procesos secos o basados en agua; condiciones relacionadas con la temperatura y la presión; interior o uso de productos al aire libre; trabajar en áreas cerradas o al aire libre;

☐ Todos los procesos se realizan en interiores en un área confinada, con equipo de laboratorio exclusivo. Todos los residuos que contienen zinc se recuperan para su reciclaje.

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición al medio ambiente; esto incluye en condiciones particulares garantizar una contención rigurosa; desempeño de la contención que se especificará (por ejemplo, mediante la cuantificación de un factor de liberación en apartado 9.x.2 del RSE);

☐ Recintos de proceso y circuitos cerrados cuando sea relevante.

☐ Si corresponde, se aplican técnicas de captura y eliminación de polvo en la ventilación por extracción local (centralizada).

tratamiento, depuradores, filtros,...)

☐ Contención de volúmenes líquidos para recolectar flujos de desechos.

Condiciones técnicas in situ y medidas para reducir o limitar las descargas, las emisiones al aire y las liberaciones al suelo.

Medidas técnicas, p.e. técnicas de tratamiento in situ de aguas residuales y residuos, depuradores, filtros y otras medidas técnicas con el objetivo de reducir las emisiones al aire, al sistema de alcantarillado, al agua superficial o al suelo; Esto incluye condiciones estrictamente controladas (procedimientos) y tecnología de control) para minimizar las emisiones; especificar la eficacia de las medidas; especificar el tamaño de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales (m³/d), la eficacia de la degradación y el tratamiento de lodos (si corresponde);

☐ A escala industrial, las aguas residuales serán tratadas mediante técnicas de tratamiento de aguas residuales in situ que se puede aplicar para evitar liberaciones al agua (si corresponde), por ejemplo: precipitación química, sedimentación y filtración eficiencia 90-99,98%).

☐ A escala profesional, las emisiones se tratan normalmente mediante STP. Se utilizarán servicios profesionales para tratamiento de flujos de residuos, p. para la recuperación de sólidos metálicos (para reciclaje), y para la recuperación de p.ej. soluciones ácidas que contienen la sustancia.

☐ Las emisiones al aire se controlan mediante el uso de filtros y/u otros dispositivos de reducción de emisiones al aire, p. tela (o bolsa) filtros (hasta 99% de eficiencia), depuradores húmedos (50-99% de eficiencia). Esto puede crear una situación general presión negativa en el laboratorio.

Medidas organizativas para prevenir/limitar la liberación del sitio

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas particulares. Las medidas deben notificarse, en particular, para demostrar condiciones estrictamente controladas.

☐ En general las emisiones se controlan y previenen mediante la implementación de un sistema de gestión integrado. p.ej. ISO 9000/9001, serie ISO 1400X o similares y, cuando corresponda, cumpliendo con IPPC.

o Dicho sistema de gestión debe incluir prácticas generales de higiene industrial, por ejemplo:

- ☐ información y formación del personal de laboratorio,
 - ☐ limpieza regular de equipos y pisos,
 - ☐ Procedimientos para el control y mantenimiento de procesos,...
 - ☐ Tratamiento y monitoreo de emisiones al aire exterior y corrientes de gases de escape de acuerdo con las normas nacionales.
- regulación.

Condiciones y medidas relacionadas con la depuradora municipal de aguas residuales

Tamaño del sistema municipal de alcantarillado/planta de tratamiento (m3/d); especificar la eficacia de la degradación; técnica de tratamiento de lodos (eliminación o recuperación); medidas para limitar las emisiones al aire procedentes del tratamiento de aguas residuales (si procede); tenga en cuenta: el tamaño predeterminado del la STP municipal (2000 m3/d) rara vez podrá modificarse para usos posteriores.

- ☐ En los casos en que corresponda: tamaño predeterminado, a menos que se especifique lo contrario.

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de residuos para su eliminación.

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su eliminación; tipo de tratamiento adecuado para los residuos generados por usos de los trabajadores, p. incineración de residuos peligrosos, tratamiento físico-químico de emulsiones, oxidación química de acuosos desperdiciar; especificar la eficacia del tratamiento;

- ☐ A escala industrial:

Residuos peligrosos de las medidas de gestión de riesgos in situ y residuos sólidos o líquidos de la producción y el uso y los procesos de limpieza deben eliminarse por separado en plantas de incineración de residuos peligrosos o en plantas de incineración de residuos peligrosos residuos de residuos como residuos peligrosos. Deben evitarse las emisiones al suelo, al agua y al suelo. Si el contenido de zinc de los residuos es lo suficientemente elevada, se podría considerar la recuperación/reciclaje interno o externo.

Fracción de uso diario/anual esperada en residuos:

productores de zinc = 3,1 %

productores de compuestos de zinc = 0,056 %

usuarios intermedios = 0,30 %

Códigos de residuos apropiados:

02 01 10*, 06 03 13*, 06 03 14, 06 03 15*, 06 04 04*, 06 04 05*, 06 05 02*, 08 01 11*, 10 05 01, 10 05 03*,
10 05 05*, 10 05 06*, 10 05 11, 10 05 99, 10 10 03, 10 10 05*, 10 10 07*, 10 10 09*, 10 10 10, 10 10 11*,
11 01 09*, 11 02 02*, 11 02 03, 11 02 07*, 12 01 03*, 12 01 04, 12 01 12*, 15 01 4*, 15 01 10*, 15 02 02*,
16 01 04*, 16 01 06*, 16 01 18*, 16 06 02*, 16 08 02*, 16 08 03*, 16 11 02, 16 11 03*, 16 11 04, 16 11 06,
17 04 07*, 17 04 09*, 17 09 04*, 19 02 05*, 19 10 02*, 19 12 03*

Eliminación adecuada: Manténgalo separado y deséchelo en la incineración de residuos peligrosos se realiza de acuerdo con la Directiva 2008/98/CE del Consejo sobre residuos, Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos y Documento de referencia sobre los mejores materiales disponibles Técnicas de Incineración de Residuos de Agosto de 2006.

Residuos peligroso operado según la Directiva 1999/31/CE.

Se ha realizado una evaluación detallada que se recoge en el Informe de Residuos (ARCHE, 2012) (Ver Anexo 1)

- ☐ A escala profesional:

Fracción del uso diario/anual esperado en residuos: 42% de todos los artículos, 58% del zinc utilizado se recicla.

Códigos de residuos apropiados:

20 01 34, 20 01 40, 20 03 01, 20 03 07

Eliminación adecuada:

Los residuos de artículos al final de su vida útil se pueden eliminar como residuos municipales, excepto cuando se separan regulados, como dispositivos electrónicos, baterías, vehículos, etc.

La eliminación de residuos es posible mediante incineración (operada de acuerdo con la Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos) o residuos (operado de acuerdo con el Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el tratamiento de residuos Industrias de agosto de 2006 y Directiva del Consejo 1999/31/CE y Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002).

Se ha realizado una evaluación detallada que se recoge en el Informe de Residuos (ARCHE, 2012) (Ver Anexo 1)

Condiciones y medidas relacionadas con la valorización externa de residuos

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su recuperación: especificar el tipo de operaciones de recuperación adecuadas para residuos generados por los usos de los trabajadores, p.e. redestilación de disolventes, proceso de refinación para residuos de lubricantes, recuperación de escorias, calor recuperación fuera de incineradoras de residuos; especificar la eficacia de la medida;

- ☐ Todos los residuos se reciclan o manipulan y transportan de acuerdo con la legislación sobre residuos. .

9.1.4.2. Escenario contributivo (2) que controla la exposición de los trabajadores para el uso industrial de ZnSO₄ como reactivo activo de laboratorio en medios acuosos u orgánicos, para análisis o síntesis.

Característica del producto

Condiciones relacionadas con el producto, p. la concentración de la sustancia en una mezcla, el estado físico de esa mezcla (sólido, líquido; si es sólido: nivel de polvo), diseño del bulto que afecta a la exposición)

☐ ZnSO₄ se utiliza con una pureza mínima del 80 %; Los grados más altos (>95%) son habituales.

☐ La muestra puede ser sólida o líquida.

☐ Cuando la preparación se encuentra en estado sólido, puede estar en forma a) pulverulenta, b) vítrea o c) granulada. En el

En forma de polvo, en el peor de los casos puede caracterizarse por una gran cantidad de polvo.

Cantidades utilizadas

Cantidades utilizadas en el lugar de trabajo (por tarea o por turno); Nota: a veces esta información no es necesaria para evaluar la situación del trabajador.

exposición

máximo 5 T/año (escala industrial)

máximo 0,5 T/año (báscula profesional)

Frecuencia y duración del uso/exposición

Duración por tarea/actividad (por ejemplo, horas por turno) y frecuencia (por ejemplo, eventos únicos o repetidos) de exposición

El uso suele ser intermitente, pero se supone que el uso continuo es el peor de los casos. Es posible que el uso no sea continuo; esto debe tenerse en cuenta al estimar la exposición.

Factores humanos no influenciados por la gestión de riesgos.

Condiciones particulares de uso, p.e. partes del cuerpo potencialmente expuestas como resultado de la naturaleza de la actividad

Partes del cuerpo descubiertas: (potencialmente) cara

Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición de los trabajadores

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de proceso en el entorno de los trabajadores; Volumen de la habitación, si el trabajo se realiza al aire libre o en interiores, condiciones del proceso relacionadas a la temperatura y la presión.

☐ pueden producirse pasos de alta temperatura en zonas protegidas (vitrinas de gases);

☐ todos los procesos interiores en áreas confinadas, incluidos los gabinetes de sustancias peligrosas.

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición de los trabajadores; esto incluye en particular condiciones que garanticen contención rigurosa; desempeño de la contención a especificar (por ejemplo, mediante cuantificación de pérdidas o exposición residuales)

☐ Recintos de proceso y circuitos cerrados cuando sea relevante y posible.

☐ Ventilación por extracción local en áreas de trabajo con potencial generación de polvo o humos, captura de polvo y técnicas de eliminación (vitrinas de gases).

☐ Contención de volúmenes líquidos y recolección en circuitos especiales

Condiciones técnicas y medidas para controlar la dispersión desde el origen hacia el trabajador.

Controles de ingeniería, p. ventilación por extracción, ventilación general; especificar la efectividad de la medida

☐ Se proporcionan sistemas de ventilación por extracción locales donde sea necesario en los armarios y en la sala de humos.

☐ Recintos de proceso si es relevante

☐ Control de polvo: polvo a medir en el aire del lugar de trabajo según normativa nacional.

☐ Atención especial al establecimiento y mantenimiento general de un entorno de trabajo limpio, por ejemplo:

o Limpieza de equipos de proceso y laboratorio.

☐ Almacenamiento de productos de Zn en zonas dedicadas, por ejemplo: armarios para sustancias peligrosas.

Medidas organizativas para prevenir/limitar emisiones, dispersión y exposición

En general, se implementan sistemas de gestión integrados en el lugar de trabajo, p. ISO 9000/9001, ISO-ICS 13100, o similares, y cumplen, cuando corresponda, con la IPPC. Dicho sistema de gestión incluiría prácticas generales de higiene industrial, por ejemplo:

o información y formación del personal sobre prevención de exposiciones/accidentes,

o procedimientos para el control de la exposición personal (medidas de higiene)

o limpieza regular de equipos y pisos, manuales de instrucciones extendidos para los trabajadores

o procedimientos de control y mantenimiento de procesos,...

o medidas de protección personal (ver más abajo)

Condiciones y medidas relacionadas con la protección personal, higiene y evaluación de la salud.

Protección personal, p.e. uso de guantes, protección facial, protección dérmica de cuerpo completo, gafas protectoras, respirador; especificar eficacia de la medida; especificar el material adecuado para el EPI (cuando corresponda) e indicar cuánto tiempo durará la protección.

El equipo se puede utilizar antes del reemplazo (si corresponde).

Es obligatorio el uso de ropa protectora (eficiencia >=90%).

Se pueden utilizar guantes ocasionalmente si existe riesgo de contacto directo con la sustancia.

Durante la manipulación normal, no es necesaria ninguna protección personal respiratoria (aparato respiratorio). Si hay riesgo de superación de OEL/DNEL, utilice, por ejemplo:

- media máscara con filtro de polvo P1 (eficiencia 75%)
- media máscara con filtro de polvo P2 (eficiencia 90%)
- media máscara con filtro de polvo P3 (eficiencia 95%)
- filtro de polvo-máscara completa P1 (eficiencia 75%)
- filtro de polvo-mascarilla completa P2 (eficiencia 90 %)
- filtro de polvo-máscara completa P3 (eficiencia 97,5%)

Ojos: las gafas de seguridad son opcionales pero generalmente se toman como "práctica normal de laboratorio".

Estimación de exposición y caracterización de riesgos.

1. Medio ambiente

En el uso de la sustancia en el laboratorio, se pueden distinguir 2 situaciones relacionadas con el medio ambiente manejo/exposición:

- ☐ A escala industrial, las aguas residuales del laboratorio se conectarán con las aguas residuales del sitio sistema de tratamiento y será tratada como el proceso industrial y otras aguas. Las técnicas que se pueden aplicar para evitar liberaciones al agua (si corresponde) son, por lo tanto, las mismas que para los residuos industriales.aguas, por ejemplo: precipitación química, sedimentación y filtración (eficiencia 90-99,98%).
- ☐ A escala profesional, las emisiones al agua se tratan habitualmente mediante STP. Aún así, los servicios profesionales utilizarse para tratar flujos de residuos, p. para la recuperación de sólidos metálicos (para reciclaje), y para la recuperación de soluciones ácidas que contienen la sustancia. Estos flujos de residuos controlados contendrán el la mayor parte de las emisiones.
- ☐ Las emisiones al aire en general se controlan mediante el uso de filtros y/u otros dispositivos de reducción de emisiones al aire. p.ej. filtros de tela (o bolsa) (hasta 99% de eficiencia), depuradores húmedos (50-99% de eficiencia). Esto puede crear un presión negativa general en el laboratorio

Para estimar las emisiones de laboratorios industriales se utilizan los factores de liberación, ya que pueden considerarse un peor situación, porque los compuestos de zinc están en su forma pura y los laboratorios estarán conectados al sistema de tratamiento de aguas residuales. Los factores de liberación se resumen en la Tabla 20:

Tabla 20. Factores de liberación ambiental para la fabricación de diferentes compuestos de zinc, a utilizar para Laboratorios industriales que utilizan compuestos de zinc.

Fabricación de compuestos de Zn	Factor de liberación al aire	Factor de liberación al agua (g/g)
Carbonato de Zinc (1 empresa)	0,00012	0,000009
Cloruro de zinc (con EDAR) (1 compañía)	/	0.0000063
Óxido de zinc(1 empresa)	0,00046	0,000006
(1 empresa)	0,000012	0,0000044
(3 empresas)	0,000017-0,00009	0

Fosfato de zinc (1 empresa)	0,00003-0,0005	0,000016-0,00001
Sulfato de zinc*		

*los datos reportados en la AR fueron 0 para todas las empresas; Los datos recientes se informaron como “<X”, por lo que no se pudieron utilizar.

Para el uso industrial de compuestos de zinc, se utiliza el factor de liberación medido más alto: 0,0005 para la liberación al aire y 0,000016 para la liberación al agua.

Las estimaciones de exposición y caracterización de riesgos basadas en la modelización de emisiones con estos factores de liberación se resumen en la Tabla 21.

Para laboratorio profesional se aplica el tratamiento STP. El Eurométaux SPERC para “uso de metal compuestos” es 0,1% para el aire y 3% para el agua. Las estimaciones de exposición y caracterización del riesgo basadas en la Los modelos de emisiones con estos factores de liberación también se resumen en la Tabla 21.

Tabla 21. Evaluación de la exposición y caracterización del riesgo para el uso industrial y profesional de ZnSO4 en laboratorio.

	máximo metro tonelaje usado (T/año)	PEC agua (µg/l)	PEC/P Comité ejecutivo nacional agua*	PEC sedimento mg/kgD W)	PEC/PN CE sedimento *	Suelo PEC (mg/kgD W)	PEC/PN Suelo CE*	PEC STP (mg/l)	PEC/PN CE ST
Industrial	5	3.4	0.17	46	0.2	41	0.39	0.2	0
Profesional	0.5	4.7	0.23	184	0.79	41	0.39	0.034	0.33

*Los PEC incluyen el PEC regional

§ Las relaciones PEC/PNEC se recalcularon con una nueva PNEC para STP, lo que llevó a un RCR diferente al derivado anteriormente en RA

Conclusión: Los índices de riesgo para los usos industriales de compuestos de zinc en laboratorio son muy bajos. Para el usos profesionales, incluso cuando se aplica el factor de liberación al agua muy conservador (Eurométaux SPERC), aún Se predicen PEC/PNEC <1. En conclusión, el uso de compuestos de zinc en el ámbito industrial y profesional laboratorio no supone un riesgo para el medio ambiente, cuando se aplican las medidas de gestión de riesgos descritas en este Se aplican los escenarios.

Cálculo de la exposición local-Corrección de biodisponibilidad

La exposición local en un sitio determinado se puede calcular específicamente utilizando la hoja de Excel preparada por Arche (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>)

Además, se pueden integrar correcciones de biodisponibilidad en la evaluación de la exposición, si las condiciones ambientales

Los parámetros necesarios para los cálculos están documentados.

□ Para la evaluación del agua, la corrección del modelo de biodisponibilidad se puede aplicar cuando el agua siguiente Los parámetros están documentados para el agua receptora: carbono orgánico disuelto (DOC), pH, dureza o Concentración de Ca. Para los cálculos se utiliza la herramienta excel “zinc BLM-calculator” (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>). Cuando se desconocen los valores locales de estos parámetros, Los datos regionales se pueden utilizar como alternativa. El uso de valores regionales en lugar de valores locales siempre debe ser manejado con precaución.

□ Para los sedimentos, en la PNEC ya está integrado un factor de biodisponibilidad genérico de 2, basado en niveles AVS/SEM y según la evaluación de riesgos (BCE 2008). Un mayor refinamiento de lo local La biodisponibilidad se puede determinar cuando se documentan las concentraciones locales de AVS/SEM. La fracción de zinc se obtiene restando el AVS local del SEM-Zn local (SEM-Zn - AVS).

□ Para el suelo, ya está integrada una corrección de biodisponibilidad en el peor de los casos (correspondiente a suelos arenosos).

Es posible lograr un mayor refinamiento de la biodisponibilidad del zinc en otros tipos de suelo, cuando el tipo de suelo local es documentado, junto con el pH, la CIC (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>)

2. Trabajadores

El personal del laboratorio aplica medidas generales de gestión de riesgos para prevenir la exposición a los vapores/polvo de zinc. Dado en pequeñas cantidades que se utilizan tanto en el uso industrial como en el profesional, la exposición humana es muy limitada.

La Tabla 22 resume las predicciones de MEASE sobre la exposición humana.

Tabla 22. Datos de exposición ocupacional y caracterización de riesgo para el uso industrial y profesional de ZnSO4 y otros compuestos de zinc en el laboratorio.

Uso en laboratorio	8 horas Inhalación exposición (mg Zn/m3)*	Relación de riesgo inhalación**	Inhalación exposición sistémico (mg Zn/d)***	Dérmico exposición (modelado) sistémico (mg/día)****	Total sistémico exposición (mg/día)	Relación de riesgo Sistémico total (DNEL sistémico 10 mg/día)
Industrial/profesional PROCESO 15						
Solución acuosa	0.002	0.002	0.008	0.024	0.032	0.0032
Polvo sólido	1.125	1.125	4.5	0.0024	4.5024	0.45

*MEDIR parámetros:

- ☐ Solución acuosa
- ☐ >25% de contenido
- ☐ Uso profesional
- ☐ Amplio uso dispersivo
- ☐ Manejo directo
- ☐ Exposición intermitente
- ☐ LEV genérico
- ☐ Sin EPR
- ☐ guantes

**La inhalación DNEL de ZnCl2/ZnSO4 y otras sustancias solubles de zinc es 1,0 mg/m3; para ZnO y otros Sustancias de zinc ligeramente solubles/insolubles: 5 mg/m3. La exposición a compuestos de zinc solubles se considera el peor de los casos.

***asumiendo una absorción respiratoria del 40% para ZnCl2/ZnSO4 como el peor de los casos para todos los compuestos de zinc (20% para ZnO y otros compuestos de zinc), y un volumen de inhalación de 10 m3.

****Valor MEASE corregido por absorción dérmica de 0,2% para polvo, se supone el uso de guantes, 2% para solución

Conclusión: basándose en el modelado de exposición con MEASE, no se predice ningún riesgo para los trabajadores en el laboratorio utilizando ZnSO4 y otros compuestos de zinc, siguiendo las medidas de gestión de riesgos descritas.

9.1.5. GES ZnSO4-4: Uso industrial de ZnSO4 o formulaciones de ZnSO4 como componente para la fabricación de mezclas y matrices sólidas para su uso posterior.

Tabla 23. GES ZnSO4-4

Formato de escenario de exposición (1) que aborda los usos realizados por los trabajadores 9.1.5. Título del escenario de exposición número GES ZnSO4 - 4 : Uso industrial de ZnSO4 o ZnSO4 - formulaciones como componente para la fabricación de mezclas sólidas y matrices para su posterior uso aguas abajo Lista de todos los descriptores de uso relacionados con la etapa del ciclo de vida y todos los usos correspondientes a ella; incluir sector de mercado (por CP), si corresponde; ERC: 4, 5, 6a PROCESO: 1, 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 13, 14, 15, 22 PC: 14, 15, 19, 20, 29, 0: otro (fuente de zinc) SU: 1, 6a, 8, 9, 10, 13, 15, 20, 0: otros NACE C20.4.1 (fabricación de jabones y detergentes, limpieza y preparaciones para pulir; cosméticos/productos de cuidado personal Más explicaciones (si es necesario)

Las preparaciones que contienen ZnSO₄ o ZnSO₄ se utilizan en la fabricación de preparaciones secas mezclándolas bien los materiales de partida, posiblemente seguido de prensado o peletización, y finalmente envasado de la preparación.

9.1.5 Escenario de exposición

9.1.5.1 Escenario contributivo (1) control de la exposición ambiental para el uso industrial de ZnSO₄ o ZnSO₄: formulaciones como componente para la fabricación de mezclas y matrices sólidas. para su uso posterior.

Especificaciones adicionales:

En el proceso descrito, la preparación/mezcla que contiene ZnSO₄ (o compuesto de Zn) es opcionalmente:

- ☐ Prensado a alta temperatura (>1000°C), molido y reprensado o fritado a alta temperatura
- ☐ Fundido a alta temperatura (>500°C) y posteriormente moldeado como material vítreo.
- ☐ Prensado y peletizado a baja temperatura.

Y posteriormente envasado, o utilizado como tal, en tratamientos/ usos posteriores.

Características del producto

Condiciones relacionadas con el producto:

El ZnSO₄ (o compuesto de Zn) en la preparación puede ser > 25 %, normalmente < 5 %.

Cantidades utilizadas

Monto diario y anual por sitio:

máximo 5000 T/año;

Frecuencia y duración del uso.

Se supone que la producción continua es el peor de los casos. Es posible que el uso no sea continuo; esto tiene que ser considerados al estimar la exposición.

Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos.

Caudal de agua superficial receptora:

predeterminado para escenario genérico: 18.000 m³/d, a menos que se especifique lo contrario

Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición ambiental

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de proceso (a través del aire y aguas residuales); procesos secos o basados en agua; condiciones relacionadas con la temperatura y la presión; interior o uso de productos al aire libre; trabajar en áreas cerradas o al aire libre;

☐ Todos los procesos secos en todo momento, sin aguas de proceso. Incluso cuando no se producen aguas de proceso (con proceso seco en todo momento), se puede generar algo de agua no procesada que contenga zinc (por ejemplo, procedente de la limpieza).

☐ Son posibles pasos de alta temperatura.

☐ Todos los procesos se realizan en interiores en un área confinada. Todos los residuos que contienen zinc se reciclan.

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición al medio ambiente; esto incluye en condiciones particulares garantizar una contención rigurosa; desempeño de la contención que se especificará (por ejemplo, mediante la cuantificación de un factor de liberación en apartado 9.x.2 del RSE);

☐ Ventilación por extracción local en hornos y otras áreas de trabajo con potencial generación de polvo.

☐ Se aplican técnicas de captura y remoción de polvo.

☐ Recintos de procesos cuando sea relevante y posible.

Medidas organizativas para prevenir/limitar la liberación del sitio

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas particulares. Las medidas deben notificarse, en particular, para demostrar condiciones estrictamente controladas. En general, las emisiones se controlan y previenen mediante la implementación de un sistema de gestión integrado, p. ISO 9000, serie ISO 1400X o similares y, cuando corresponda, cumpliendo con IPPC.

o información y formación de los trabajadores,

o limpieza periódica de equipos y suelos,

o procedimientos de control y mantenimiento de procesos,...

☐ Tratamiento y monitoreo de emisiones al aire exterior y corrientes de gases de escape (proceso e higiene), según la normativa nacional.

☐ Cumplimiento SEVESO 2, en su caso.

Condiciones y medidas relacionadas con la depuradora municipal de aguas residuales

Tamaño del sistema municipal de alcantarillado/planta de tratamiento (m3/d); especificar la eficacia de la degradación; técnica de tratamiento de lodos (eliminación o recuperación); medidas para limitar las emisiones al aire procedentes del tratamiento de aguas residuales (si procede); tenga en cuenta: el tamaño predeterminado del STP municipal (2000 m3/d) rara vez podrá modificarse para usos posteriores.

En los casos en que corresponda: tamaño predeterminado, a menos que se especifique lo contrario.

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de residuos para su eliminación.

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su eliminación; tipo de tratamiento adecuado para los residuos generados por usos de los trabajadores, p. incineración de residuos peligrosos, tratamiento físico-químico de emulsiones, oxidación química de acuosos desperdiciar; especificar la eficacia del tratamiento;

Residuos peligrosos de las medidas de gestión de riesgos in situ y residuos sólidos o líquidos de la producción y el uso y los procesos de limpieza deben eliminarse por separado en plantas de incineración de residuos peligrosos o en plantas de incineración de residuos peligrosos residuos de residuos como residuos peligrosos. Deben evitarse las emisiones al suelo, al agua y al suelo. Si el contenido de zinc de los residuos es lo suficientemente elevada, se podría considerar la recuperación/reciclaje interno o externo.

Fracción de uso diario/anual esperada en residuos:

productores de zinc = 3,1 %

productores de compuestos de zinc = 0,056 %

usuarios intermedios = 0,30 %

Códigos de residuos apropiados:

2 01 10*, 06 03 13*, 06 03 14, 06 03 15*, 06 04 04*, 06 04 05*, 06 05 02*, 08 01 11*, 10 05 01, 10 05 03*, 10 05 05*, 10 05 06*, 10 05 11, 10 05 99, 10 10 03, 10 10 05*, 10 10 07*, 10 10 09*, 10 10 10, 10 10 11*, 11 01 09*, 11 02 02*, 11 02 03, 11 02 07*, 12 01 03*, 12 01 04, 12 01 12*, 15 01 4*, 15 01 10*, 15 02 02*, 16 01 04*, 16 01 06*, 16 01 18*, 16 06 02*, 16 08 02*, 16 08 03*, 16 11 02, 16 11 03*, 16 11 04, 16 11 06, 17 04 07*, 17 04 09*, 17 09 04*, 19 02 05*, 19 10 02*, 19 12 03*

Eliminación adecuada: Manténgalo separado y deséchelo en

La incineración de residuos peligrosos se realiza de acuerdo con la Directiva 2008/98/CE del Consejo sobre residuos, Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos y Documento de referencia sobre los mejores materiales disponibles

Técnicas de Incineración de Residuos de Agosto de 2006. Residuos peligroso operado según la Directiva 1999/31/CE.

Se ha realizado una evaluación detallada que se recoge en el Informe de Residuos (ARCHE, 2012) (Ver Anexo 1)

Condiciones y medidas relacionadas con la valorización externa de residuos

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su recuperación: especificar el tipo de operaciones de recuperación adecuadas para residuos generados por los usos de los trabajadores, p.e. redestilación de disolventes, proceso de refinera para residuos de lubricantes, recuperación de escorias, calor recuperación fuera de incineradoras de residuos; especificar la eficacia de la medida;

☐ Todos los residuos se reciclan o manipulan y transportan de acuerdo con la legislación sobre residuos. .

9.1.5.2 Escenario contributivo (2) que controla la exposición de los trabajadores para el uso industrial de ZnSO4 o Formulaciones de ZnSO4 como componente para la fabricación de mezclas y matrices sólidas para su posterior uso aguas abajo.

Nombre del escenario contributivo 2:

Formulación industrial de preparados/mezclas secas mezclando bien el ZnSO4 (u otros compuestos de zinc) con los demás materiales de partida, con posible prensado, granulación, sinterización y envasado de los preparaciones/mezclas

Característica del producto

Condiciones relacionadas con el producto, p. la concentración de la sustancia en una mezcla, el estado físico de esa mezcla (sólido, líquido; si es sólido: nivel de polvo), diseño del bulto que afecta a la exposición)

☐ La concentración de ZnSO4 en las mezclas puede ser de hasta >25% pero suele ser del orden de <= 5%. dependiendo de la aplicación.

☐ Una distribución del tamaño de partícula para el ZnSO4 - heptahidrato muestra un producto muy grueso (diámetro medio > 500 µ, 99% > 100 µ), mientras que el monohidrato tiene una amplia distribución del tamaño de partículas con una media diámetro de 170 µ, 14% < 10 µ y 6% < 5 µ (RA ZnSO4).

☐ Un estudio de polvo, utilizando el método de Heubach modificado, que incluye un impactador de múltiples etapas para separar diferentes fracciones de aerosol, muestra un polvo total de 26,7 mg/g para monohidrato y 0,25 para hexahidrato. Para monohidrato el 92,11 % del polvo generado es mayor a 8,13 µm y el 79,85 % mayor que 15,8 µm. Para el hexahidrato el 97,02 % del polvo generado tiene un tamaño superior a 8,13 µm y 85,01 % mayor que 15,8 µm. En comparación, el polvo total del óxido de zinc es de 30 mg/g con un 84,53 %. mayores de 8,13 µm y el 73,92 % mayores de 15,8 µm (Deutsche Montan Technologie GmbH, 2000).

☐ La preparación se encuentra en estado sólido, generalmente con un bajo nivel de polvo; sin embargo, las formas en polvo pueden en el peor de los casos se aplica el alto nivel de polvo.

Cantidades utilizadas

Cantidades utilizadas en el lugar de trabajo (por tarea o por turno); Nota: a veces esta información no es necesaria para evaluar la situación del trabajador exposición

Máximo $5000T/y = 15T/d = 5T/\text{turno}$ dependiendo de la aplicación.

Frecuencia y duración del uso/exposición

Duración por tarea/actividad (por ejemplo, horas por turno) y frecuencia (por ejemplo, eventos únicos o repetidos) de exposición

Se suponen como punto de partida turnos de 8 horas (peor caso predeterminado); Se destaca que la duración real o la exposición podría ser menor. Esto debe tenerse en cuenta al estimar la exposición.

Factores humanos no influenciados por la gestión de riesgos.

Condiciones particulares de uso, p.e. partes del cuerpo potencialmente expuestas como resultado de la naturaleza de la actividad

Partes del cuerpo descubiertas: (potencialmente) cara

Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición de los trabajadores

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de proceso en el entorno de los trabajadores; Volumen de la habitación, si el trabajo se realiza al aire libre o en interiores, condiciones del proceso relacionadas a la temperatura y la presión.

☐ Procesos secos: condiciones operativas secas durante todo el proceso; sin aguas de proceso;

☐ pueden ocurrir pasos de alta temperatura;

☐ Procesos interiores en áreas confinadas.

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición de los trabajadores; esto incluye en particular condiciones que garanticen contención rigurosa; desempeño de la contención a especificar (por ejemplo, mediante cuantificación de pérdidas o exposición residuales)

☐ Ventilación de extracción local en hornos y otras áreas de trabajo con potencial generación de polvo, polvo técnicas de captura y eliminación

☐ Recintos de proceso cuando corresponda

Condiciones técnicas y medidas para controlar la dispersión desde el origen hacia el trabajador

Controles de ingeniería, p. ventilación por extracción, ventilación general; especificar la efectividad de la medida

☐ Generalmente se aplican sistemas de ventilación por extracción local y recintos de proceso.

☐ Ciclones/filtros (para minimizar las emisiones de polvo): eficiencia 70%-90% (ciclones); filtros de polvo (50-80%)

☐ LEV en área de trabajo: eficiencia 84% (LEV genérico)

Medidas organizativas para prevenir/limitar emisiones, dispersión y exposición

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas particulares (por ejemplo, formación y supervisión). Estas medidas deben notificarse en particular para demostrar condiciones estrictamente controladas (para justificar renuncia basada en la exposición).

En general, se implementan sistemas de gestión integrados en el lugar de trabajo, p. ISO 9000, ISO-ICS 13100 o similares y, cuando corresponde, cumplen con la IPPC.

Dicho sistema de gestión incluiría prácticas generales de higiene industrial, por ejemplo:

o información y formación de los trabajadores sobre la prevención de exposiciones/accidentes,

o procedimientos para el control de la exposición personal (medidas de higiene)

o limpieza regular de equipos y pisos, manuales de instrucciones extendidos para los trabajadores

o procedimientos de control y mantenimiento de procesos,...

o medidas de protección personal (ver más abajo)

Condiciones y medidas relacionadas con la protección personal, higiene y evaluación de la salud.

Protección personal, p.e. uso de guantes, protección facial, protección dérmica de cuerpo completo, gafas protectoras, respirador; especificar eficacia de la medida; especificar el material adecuado para el EPI (cuando corresponda) e indicar cuánto tiempo durará la protección.

El equipo se puede utilizar antes del reemplazo (si corresponde).

Es obligatorio el uso de guantes y ropa protectora (eficiencia $\geq 90\%$).

Durante la manipulación normal, no es necesaria ninguna protección personal respiratoria (aparato respiratorio). Si hay riesgo de

superación de OEL/DNEL, utilice, por ejemplo:
-media máscara con filtro de polvo P1 (eficiencia 75%)
-media máscara con filtro de polvo P2 (eficiencia 90%)
-media máscara con filtro de polvo P3 (eficiencia 95%)
-filtro de polvo-máscara completa P1 (eficiencia 75%)
-filtro de polvo-mascarilla completa P2 (eficiencia 90 %)
-filtro de polvo-máscara completa P3 (eficiencia 97,5%)
Ojos: las gafas de seguridad son opcionales.

Estimación de exposición y caracterización de riesgos.

1. Medio ambiente

Los procesos involucrados en este escenario son todos secos, por lo que no hay aguas de proceso. Incluso cuando no hay aguas de proceso En este caso, pueden aparecer ocasionalmente aguas no procesadas que tengan cierto contenido de zinc, debido, por ejemplo, a de la limpieza del polvo. Por lo tanto, todos los procesos de formulación con ZnSO4 y otros compuestos de zinc deben tener alguna forma de agua tratamiento, in situ o extra situ, según legislación y permisos nacionales. La forma física de los preparados suele ser sólida; el polvo es entonces mucho menor que con el original sustancia ZnSO4. Sin embargo, dado que pueden presentarse formas de polvo, se aplica un polvo medio (dado el tamaño de las partículas) como peor caso.

Las evaluaciones de riesgos sobre el zinc y los compuestos de zinc informaron datos de exposición medidos en varios sectores cayendo bajo este escenario. En la mayoría de los casos, se integran dos pasos secuenciales del proceso en el mismo sitio industrial:

- a) la formulación de la sustancia en la preparación/mezcla seca y
- b) el uso industrial posterior de la preparación/mezcla.

Por esta razón, los datos sobre emisiones ambientales en la mayoría de los casos integran ambos pasos del proceso y abarcan tanto los escenarios genéricos GES-1 (formulación de compuesto ZnSO4/Zn en mezcla) como GES-4. En el proceso integrado, la exposición relacionada con la formulación del ZnSO4 puro se considera la más crítica, porque la sustancia se utiliza en forma de polvo en estado puro. Por lo tanto, los datos reportados en el riesgo Las evaluaciones para la formulación de compuestos ZnSO4/Zn en mezclas (cfr GES 1) se utilizan como peor caso para el escenario actual.

Las caracterizaciones de riesgos resultantes se resumen en la Tabla 24. Se hace una distinción entre evaluaciones basadas en datos medidos y evaluaciones basadas en modelos, utilizando factores de liberación predeterminados. Se da preferencia a los datos medidos.

El Cuadro 24 también resume la caracterización del riesgo basada en datos más recientes sobre la fabricación de otros compuestos. Las estimaciones de exposición basadas en estos datos más recientes se resumen en la Tabla 25.

Tabla 24. Caracterización del riesgo ambiental por el uso industrial de ZnSO4 como componente para la fabricación de mezclas y matrices sólidas para su uso posterior.

evaluaciones de la AR de la UE por sector de uso*	PEC/PNEC agua	PEC/PNEC sedimento (**)	PEC/PNEC suelo	PEC/PNEC STPS
ZnSO4 (tabla 3.4.10., RA ZnSO4, BCE 2008)				
Evaluación basada en medidas				
Industria de piensos agrícolas	0	0	0.02	0
Industria de pesticidas agrícolas	0.11	1	11	13
Industria de fertilizantes agrícolas	19	175	7.3	9
Industria de piensos agrícolas	1	9	0.4	0.47
Industria química: procesamiento	0.19	1.7	19	23.5

Datos recientes adicionales***				
Fabricación de fertilizantes				
Empresa A	0.16	0.19	0.39	0

*Se aplican las PNEC de la RA, integrando para sedimento el factor de biodisponibilidad genérico 0,5 y para suelo el factor de biodisponibilidad genérico 0,33 (RA, BCE 2008); Los índices de riesgo para el agua y los sedimentos son Cadd/PNEC; para los índices de riesgo de suelo y STP son PEC/PNEC.

**Las relaciones PEC/PNEC para sedimentos entre paréntesis aplican la PNEC actualizada y el factor de biodisponibilidad genérico de la RA

***todos los índices de riesgo son PEC/PNEC

§ Las relaciones PEC/PNEC se recalcularon con una nueva PNEC para STP, lo que llevó a un RCR diferente al derivado anteriormente en RA

Tabla 25. Evaluación de exposición para el uso industrial de ZnSO4 como componente para la fabricación de mezclas sólidas y matrices para uso posterior.

	PEC agua (µg zinc/l)	Sedimento PEC (mg Zn/kgDW)	PEC suelo (mg Zn/kgDW)	PEC STP (mg Zn/litro)
Fertilizante fabricar				
Empresa A	3.4	45	41	0

Conclusión

Cuando los riesgos locales se evalúan utilizando datos de emisiones medidas, no se describe ningún riesgo para los procesos de formulación utilizando ZnSO4. Además, los datos recientes sobre un sector adicional (el de los fertilizantes) no muestran ningún riesgo. Sólo cuando los factores de liberación predeterminados se aplican (evaluación basada en modelos), se calculan los riesgos. Sin embargo, los datos medidos anulan estos resultados modelados, por lo que se concluye en base a los datos medidos que no existe riesgo para el medio ambiente por este escenario, cuando se apliquen las medidas de gestión de riesgos descritas.

La conclusión sobre la evaluación ambiental sobre el uso de ZnSO4 para la fabricación de mezclas sólidas y Las matrices para uso posterior se confirman con datos sobre la formulación con otras sustancias de zinc, ver tabla 26.

Tabla 26. Caracterización del riesgo ambiental por el uso industrial de compuestos de Zn como componente para la fabricación de mezclas y matrices sólidas para el resto de usos

evaluaciones de la AR de la UE por sector de uso*	PEC/PNEC agua	PEC/PNEC sedimento (**)	PEC/PNEC suelo	PEC/PNEC STP§
RA ZnO (cuadro 3.4.33., BCE 2008)				
Evaluación basada en datos medidos.				
Procesamiento típico de la industria cerámica. promedio de la planta	0	0	0.14	0
Procesamiento típico de la industria cerámica. gama de plantas	0	0	0.06-0.38	0
Industria de ferritas (promedio de 4 (fuera de 5) plantas	0.27	2.5 (1.0)	0.4	0.125
Varistores (promedio de 2 (de 4) plantas***	0.0026	1.2 (0.5)	0.09	0.03

Procesamiento de catalizadores****	<4.9	<45	0.02	<2.25
Aditivo para piensos: formulación (sitio específico)	0	0	0.02	0
Aditivo para piensos: formulación (uso medio enérico)	0	0	0.03	0
Aditivo para piensos: formulación (uso genérico de mayor uso)	0	0	0.05	0
Evaluaciones basadas en modelos.				
Industria del vidrio: procesamiento (promedio usar)	2.5	23	0.93	1.15
Industria del vidrio: procesamiento (la mayor usar)	6.3	57	2.4	2.9
ZnCl2 (tabla 3.4.10., RA ZnCl2,BCE 2008)				
Evaluación basada en datos medidos.				
Procesamiento de la industria agroquímica (Único centro de reducción en la UE)	0.03	0.51	0.02	0.195
Evaluaciones basadas en modelos. Industria química: procesamiento	0.19	1.7 (0.71)	19	23.5

*Se aplican las PNEC de la RA, integrando para sedimento el factor de biodisponibilidad genérico 0,5 y para suelo el factor de biodisponibilidad genérico 0,33 (RA, BCE 2008); Los índices de riesgo para el agua y los sedimentos son Cadd/PNEC; para Los índices de riesgo de suelo y STP son PEC/PNEC.

**Las relaciones PEC/PNEC para sedimentos entre paréntesis aplican la PNEC actualizada y el factor de biodisponibilidad genérico de la RA

***datos del sitio 3 (que muestran solo índices de riesgo>1), no considerados, porque se mencionó explícitamente que no EDAR o STP estaba presente (RA ZnO).

****cálculos a partir de la concentración máxima informada en aguas residuales (<1 mg Zn/l); Para el único caso con riesgo Sobre la base de los datos medidos observados en la RA, el sector productor de catalizadores, se obtuvieron numerosos datos adicionales. generado; emuestran la ausencia de riesgos (ver GES 1 ZnO).

§ Las relaciones PEC/PNEC se recalcularon con una nueva PNEC para STP, lo que llevó a un RCR diferente al derivado anteriormente en RA

Cálculo de exposición local- Corrección de biodisponibilidad

La exposición local en un sitio determinado se puede calcular específicamente utilizando la hoja de Excel preparada por Arche (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>)

- Además, se pueden integrar correcciones de biodisponibilidad en la evaluación de la exposición, si las condiciones ambientales están documentados.
- ☐ Para la evaluación del agua, la corrección del modelo de biodisponibilidad se puede aplicar cuando el agua siguiente Los parámetros están documentados para el agua receptora: carbono orgánico disuelto (DOC), pH, dureza o Concentración de Ca. Para los cálculos se utiliza la herramienta excel “zinc BLM-calculator” (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>). Cuando se desconocen los valores locales de estos parámetros, Como alternativa se pueden utilizar datos regionales. El uso de valores regionales en lugar de valores locales siempre debe ser manejado con precaución.
 - ☐ Para los sedimentos, en la PNEC ya está integrado un factor de biodisponibilidad genérico de 2, basado en niveles AVS/SEM y según la evaluación de riesgos (BCE 2008). Un mayor refinamiento de lo local La biodisponibilidad se puede determinar cuando se documentan las concentraciones locales de AVS/SEM. La biodisponibilidad La fracción de zinc se obtiene restando el AVS local del SEM-Zn local (SEM-Zn - AVS).
 - ☐ Para el suelo, ya está integrada una corrección de biodisponibilidad en el peor de los casos (correspondiente a suelos arenosos). Es posible lograr un mayor refinamiento de la biodisponibilidad del zinc en otros tipos de suelo, cuando el tipo de suelo local es documentado, junto con el pH, la CIC (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>)

2. Trabajadores

Exposición ocupacional al cloruro de zinc al mezclar/mezclar en seco preparaciones de ZnSO4/ZnSO4 en un sólido seco Es posible utilizar matrices para su uso posterior debido a las emisiones de polvo en varios pasos del proceso. Estos polvos puede provocar la contaminación de las instalaciones y la exposición (directa o indirecta) de los trabajadores, por inhalación y contacto dérmico.

Sin embargo, la mayoría de los productos formados (pellets, fundentes,...) son sólidos compactados, por lo que la formación de polvo es limitada. Puede producirse absorción pulmonar, pero la mayor parte del material que se deposita en la cabeza y en el sistema traqueobronquial La región se traslada rápidamente al tracto gastrointestinal y parte de ella será absorbida en el tracto gastrointestinal.

Cabe señalar que las partículas de ZnSO4 son más gruesas que, por ejemplo, las partículas de ZnSO4. ZnO; Se muestra una distribución del tamaño de partículas para el heptahidrato. un producto muy grueso (diámetro medio > 500 µ, 99% > 100 µ), mientras que el monohidrato tiene un tamaño de partícula amplio distribución con un diámetro medio de 170 µ, 14% < 10 µ y 6% < 5 µ (RA ZnSO4). El tamaño de partícula la distribución de los preparados depende de la aplicación.

Para evaluar la exposición de los trabajadores se pueden utilizar diferentes líneas de evidencia:

- ☐ En el peor de los casos, los datos reportados en la evaluación de riesgos para el proceso integrado de mezcla del ZnO/Zn compuesto en la preparación seca y el procesamiento posterior posterior (Tabla 27 a continuación).
- ☐ En el peor de los casos, los datos recientes sobre este paso, p. producción de catalizadores, producción de pigmentos (Tabla 27 abajo).
- ☐ Los datos para la formulación de compuestos puros de ZnSO4/Zn también se pueden aplicar en el peor de los casos. en esto En este escenario, la principal posibilidad de exposición se da en la etapa de desembalaje del compuesto de Zn puro, y su mezclándose con los otros componentes de la mezcla. En procesos posteriores, la concentración de Zn El compuesto es menor y, en consecuencia, también se predice que la exposición será menor. Las evaluaciones de riesgos de p.ej. ZnSO4 (BCE 2008) mencionó datos para este paso (Tabla 28 a continuación).
- ☐ la fabricación de ZnSO4 puede considerarse como un peor caso adicional (concentración más alta, puro ZnSO4) (Tabla 29).

Tabla 27. Datos de exposición ocupacional para el uso industrial de ZnSO4 y otros compuestos de Zn como componente para la fabricación de mezclas y matrices sólidas para su uso posterior.

Datos de evaluación de riesgos (RA ZnCl2, BCE 2008)	Inhalación exposición (mg Zn/m3) (total inhalable)	Relación de riesgo inhalación***	Inhalación sistémico (mg/día)	Dérmico exposición AR sistémico (MEDIR-modelado) mg/día**	Total sistémico exposición (mg/día)	Relación de riesgo (Residencia en mesurado datos-sistémico)
producción de animales alimento *	Típico: /	Rwc: 0,5	Rwc: 0,5	Rwc: 2* 2,3	4,3	0,43
producción de fertilizantes*	Rwc: 0,2	Rwc:0,2	0,8	0,2	1	0,1
Datos recientes (en ZnO) Sector: actividad						

Producción de catalizador: Vaciado de contenedores	Media: 0,37 Rango: <0,001- 1.07	Media: 0,07 Rango: <0,0002-0,21	0,74 Arriba a 2.14	0,2	0,94 Arriba a 2.34	0,09 Hasta 0,2
Producción de catalizador: el secado	Media: 0,37 Rango: 0,07-0,84	Media: 0,07 Rango: 0,01- 0.2	0,74 Hasta 1,7	(0,2)	0,94 Hasta 1,9	0,09 Hasta 0,19
Producción de catalizador: mezclando	Media: 0,19 Rango: <0,01-0,44	Media: 0,04 Rango: <0,002-0,09	0,38 Arriba a 0,88	(0,2)	0,58 Hasta 1.1	0,06 Hasta 0,1
Producción de catalizador: formando	Media: 0,2 Rango: 0,004-1,42	Media: 0,04 Rango: 0,0008-0,3	0,4 Hasta 2,8	(0,2)	0,6 hasta 3	0,06 Hasta 0,3
Producción de catalizador: precipitación/filtración	Media: 0,73 Rango: 0,06-1,37	Media: 0,15 Rango: 0,012-0,3	1.5 Hasta 2,7	(0,2)	1,7 Hasta 2,9	0,17 Hasta 0,3
Producción de catalizador: cribado	Media: 0,41 Rango: <0,01-1,96	Media: 0,08 Rango: <0,002-0,4	0,82 Hasta 3,9	(0,2)	1,0 Hasta 4.1	0.1 Hasta 0,4
Producción de catalizador: relleno	Media: 0,61 Rango: 0,004-1,66	Media: 0,12 Rango: 0,0008-0,33	1.2 Hasta 3,3	(0,2)	1,4 Hasta 3,5	0,14 Hasta 0,4
Producción de catalizador: descartando	Media: 0,52 Rango: <0,01-1,32	Media: 0,1 Rango: <0,002-0,03	1.0 Hasta 2,6	(0,2)	1,2 Hasta 2,8	0,12 Hasta 0,28
Producción de catalizador: mantenimiento	Media: 0,37 Rango: 0,16-0,59	Media: 0,07 Rango: 0,03- 0,12	0,74 Hasta 1,2	(0,2)	0,94 Hasta 1,4	0,09 Hasta 0,14
Datos recientes sobre ZnO y otros Zn compuestos						
Producción de pigmentos: dosificar y mezclar (2005)	0,83	0,17	1,6	(0,2)	1,8	0,18
Producción de pigmentos: dosificar y mezclar (2006)	0,29	0,06	0,6	(0,2)	0,8	0,08
Producción de pigmentos:	0,14	0,03	0,3	(0,2)	0,5	0,05

dosificar y mezclar (2009)						
Producción de pigmentos: calcinationes (carga) (2004)	0,33	0,07	0,66	(0,2)	0,9	0,09
Producción de pigmentos: calcinationes (carga) (2005)	0,055	0,01	0,11	(0,2)	0,3	0,03
Producción de pigmentos: calcinationes (carga) (2009)	0,43	0,009	0,9	(0,2)	1,1	0,1
Sin especificar ("ZnO 8b"): preparando granulados	0.1	0.02	0.2	(0.2)	0.4	0.04
Sin especificar ("ZnO 8b"): presionando midiendo 2005	0.1	0.02	0.2	(0.2)	0.4	0.04

*AR ZnSO4. Se asumió una absorción respiratoria del 40 % para ZnSO4 y un volumen respiratorio de 10 m3/día.

** Cabe señalar que en la AR, las exposiciones dérmicas se estiman más altas que en el modelo MEASE actual. porque es obligatorio el uso de guantes de trabajo especializados.

***La inhalación DNEL de ZnCl2/ZnSO4 y otras sustancias solubles de zinc es 1,0 mg/m3; para ZnO y otros Sustancias de zinc ligeramente solubles/insolubles: 5 mg/m3.

Tabla 28. Datos ocupacionales adicionales y caracterizaciones de riesgo también relevantes para el uso industrial de ZnSO4 y otros compuestos de Zn como componente para la fabricación de mezclas y matrices sólidas para uso posterior.

Datos de ZnSO4 RA por Sector	actividad	8 horas Inhalación exposición (mg Zn/m3)	Relación de riesgo inhalación**	Inhalación exposición sistémico (mg Zn/día)	Dérmico exposición (modelado) sistémico (mg/día)	Sistémico exposición total (mg Zn/d)	Riesgo relación sistémico
Pintar industria*	Vaciado de ZnO de gran tamaño bolsas en dispensadores	0,17-0,28	0,17-0,28	0,34-0,56	0,2	0,54-0,76	0,05-,08
	Cargando polvos de bolsas grandes de 25 kg en dispensadores	0,1-0,5 Promedio: 0,29	0,1-0,5 Promedio: 0,29	0,2-1,0 0,58	0,2	0,4-1,2 0,78	0,04-0,12 0,08
	Cargando polvos de bolsas grandes en dispensadores	0,01-1,34 Promedio 0,27	0,01-1,34 Promedio 0,27	0,02-2,68 0,54	0,2	0,22-2,88 0,74	0,02-0,3 0,07

Cerámica	ZnO cargado a granel transporte a almacenamiento a granel	0,1-0,98	0,1-0,98	0,2-2,0	0,2	0,4-2,2	0,04-0,2

*los valores son para el polvo total; exposición al polvo por un período breve; datos extrapolados a 8 horas de exposición

** La inhalación DNEL de ZnCl2/ZnSO4 y otras sustancias solubles de zinc es 1,0 mg/m3; para ZnO y otros Sustancias de zinc ligeramente solubles/insolubles: 5 mg/m3.

Tabla 29. Datos de exposición laboral y caracterización de riesgo para el escenario “Fabricación de ZnSO4”

datos RA (RA ZnSO4, tabla 4.1.3.2A)	zinc en aire del lugar de trabajo (mg/m3) inhalable total	Relación de riesgo inhalación***	Sistémico inhalación exposición (mg/día)*	Relación de riesgo inhalación sistémico	Sistémico dérmico **(mg/día)	Relación de riesgo sistémico total
3 empresas						
producción de monohidrato	Rc: 0,9	0,9	3,6	0,4	2,1	0,6
producción de hexahidrato	Rc: 0,2	0,2	0,8	0,08	1,6	0,24
Datos recientes Empresa B	50P: 0,25 90P: 0,57	0,25 0,57	1,0 2,3	0,1 0,23	0,05 0,05	0,1 0,2

* suponiendo una absorción respiratoria del 40% para ZnCl2/ZnSO4 y del 20% para ZnO y otros compuestos de zinc, y un volumen de inhalación de 10m3

** Suponiendo una absorción dérmica del 0,2 % para el polvo, no se supone el uso de guantes.

***La inhalación de DNEL para ZnCl2/ZnSO4 es 1,0 mg/m3

Conclusión: según los datos medidos de las evaluaciones de riesgos y los datos de los peores escenarios similares, no Se prevé riesgo para los trabajadores, siguiendo las medidas de gestión de riesgos indicadas en este escenario.

9.1.6. GES ZnSO4-5: Uso industrial de ZnSO4 o formulaciones de ZnSO4 como componente para la fabricación de dispersiones, pastas u otras matrices viscosas o polimerizadas.

Tabla 30. GES ZnSO4-5

Formato de escenario de exposición (1) que aborda los usos realizados por los trabajadores
9.1.6 Título del escenario de exposición número GES ZnSO4 -5: Uso industrial de ZnSO4 o ZnSO4-formulaciones como omponente para la fabricación de dispersiones, pastas u otros viscosos o matrices polimerizadas.
Lista de todos los descriptores de uso relacionados con la etapa del ciclo de vida y todos los usos correspondientes a ella; incluir sector de mercado (por CP), si corresponde;
ERC: 4, 5, 6a, 6b, 6d
PROCESO: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14
PC: 2, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 34, 40, 0: otro (fuente de zinc)
SU: 1, 5, 6b, 8, 9, 10, 20, 0: otros (NACE C20.4.1 fabricación de jabones y detergentes, limpieza y pulido preparados), 0: otros (cosméticos/productos de cuidado personal)
9.1.6 Escenario de exposición

9.1.6.1 Escenario contributivo (1) control de la exposición ambiental para el uso industrial de ZnSO₄ o formulaciones de ZnSO₄ como componente para la fabricación de dispersiones, pastas o otras matrices viscosas o polimerizadas.

Especificaciones adicionales:

En el proceso descrito, la preparación/mezcla que contiene sulfato de zinc es:

- ☐ desempaquetado y almacenado en silos
- ☐ Extraído del silo, dosificado y alimentado con los demás reactivos y/o disolventes al tanque de mezcla, discontinuado sabia o continuamente, según la recepción del proceso.
- ☐ La mezcla resultante que contiene sal de zinc (solución, dispersión, pasta) se procesa directamente, o embalado, para su posterior tratamiento/uso.

Características del producto

Condiciones relacionadas con el producto:

ZnSO₄ en preparación puede ser > 25%

Cantidades utilizadas

Monto diario y anual por sitio:

máximo 5000 T/año;

Frecuencia y duración del uso.

Se supone que la producción continua es el peor de los casos. Es posible que el uso no sea continuo; esto tiene que ser considerado al estimar la exposición.

Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos.

Caudal de agua superficial receptora:

predeterminado para escenario genérico: 18.000 m³/d, a menos que se especifique lo contrario

Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición ambiental

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de proceso (a través del aire y aguas residuales); procesos secos o basados en agua; condiciones relacionadas con la temperatura y la presión; interior o uso de productos al aire libre; trabajar en áreas cerradas o al aire libre;

- ☐ Paralelamente, se puede generar agua no procesada que contenga zinc (por ejemplo, proveniente de la limpieza).
- ☐ Todos los procesos se realizan en interiores en un área confinada.
- ☐ Todos los residuos que contienen zinc se reciclan.

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición al medio ambiente; esto incluye en condiciones particulares garantizar una contención rigurosa; desempeño de la contención que se especificará (por ejemplo, mediante la cuantificación de un factor de liberación en apartado 9.x.2 del RSE);

- ☐ Ventilación por extracción local en tanques de mezcla y otras áreas de trabajo con potencial generación de polvo.
- ☐ Se aplican técnicas de captura y remoción de polvo.
- ☐ Recintos de procesos cuando sea relevante y posible.

Condiciones y medidas técnicas in situ para reducir o limitar los vertidos, las emisiones al aire y las liberaciones al suelo.

Medidas técnicas, p.e. técnicas de tratamiento in situ de aguas residuales y residuos, depuradores, filtros y otras medidas técnicas con el objetivo de reducir las emisiones al aire, al sistema de alcantarillado, al agua superficial o al suelo; Esto incluye condiciones estrictamente controladas (procedimientos) y tecnología de control) para minimizar las emisiones; especificar la eficacia de las medidas; especificar el tamaño de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales (m³/d), la efectividad de la degradación y el tratamiento de lodos (si corresponde);

- ☐ La mayoría de las operaciones implican pasos de proceso húmedos.
- ☐ La contención del sumidero se proporciona debajo de los tanques y los filtros, i.o. para recoger cualquier derrame accidental
- ☐ Se pueden aplicar técnicas de tratamiento de aguas residuales en sitio para evitar liberaciones al agua (si corresponde) por ejemplo: precipitación química, sedimentación y filtración (eficiencia 90-99,98%).
- ☐ Las emisiones al aire se controlan mediante el uso de filtros de bolsas y/u otros dispositivos de reducción de emisiones al aire p.ej. filtros de tela o de bolsa, depuradores húmedos. Esto puede crear una presión negativa general en el edificio.

Medidas organizativas para prevenir/limitar la liberación del sitio

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas particulares. Aquellos

Las medidas deben notificarse, en particular, para demostrar condiciones estrictamente controladas.

- ☐ En general las emisiones se controlan y previenen mediante la implementación de un sistema de gestión integrado. p.ej. ISO 9000, serie ISO 1400X o similares y, cuando corresponda, cumpliendo con IPPC.

o Dicho sistema de gestión debe incluir prácticas generales de higiene industrial, por ejemplo:

- ☐ información y formación de los trabajadores,
- ☐ limpieza regular de equipos y pisos,
- ☐ Procedimientos para el control y mantenimiento de procesos,...
- ☐ Tratamiento y monitoreo de emisiones al aire exterior y corrientes de gases de escape (proceso e higiene), según la normativa nacional.
- ☐ Cumplimiento SEVESO 2, en su caso.

Condiciones y medidas relacionadas con la planta de tratamiento de aguas residuales municipal.

Tamaño del sistema municipal de alcantarillado/planta de tratamiento (m³/d); especificar la eficacia de la degradación; técnica de tratamiento de lodos (eliminación o recuperación); medidas para limitar las emisiones al aire procedentes del tratamiento de aguas residuales (si procede); tenga en cuenta: el tamaño predeterminado del La STP municipal (2000 m³/d) rara vez podrá modificarse para usos posteriores.

En los casos en que corresponda: tamaño predeterminado, a menos que se especifique lo contrario.

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de residuos para su eliminación.

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su eliminación; tipo de tratamiento adecuado para los residuos generados por usos de los trabajadores, p. incineración de residuos peligrosos, tratamiento físico-químico de emulsiones, oxidación química de acuosos desperdiciar; especificar la eficacia del tratamiento;

Residuos peligrosos de las medidas de gestión de riesgos in situ y residuos sólidos o líquidos de la producción y el uso y los procesos de limpieza deben eliminarse por separado en plantas de incineración de residuos peligrosos o en plantas de incineración de residuos peligrosos residuos de residuos como residuos peligrosos. Deben evitarse las emisiones al suelo, al agua y al suelo. Si el contenido de zinc de los residuos es lo suficientemente elevada, se podría considerar la recuperación/reciclaje interno o externo.

Fracción de uso diario/anual esperada en residuos:

productores de zinc = 3,1 %

productores de compuestos de zinc = 0,056 %

usuarios intermedios = 0,30 %

Códigos de residuos apropiados:

02 01 10*, 06 03 13*, 06 03 14, 06 03 15*, 06 04 04*, 06 04 05*, 06 05 02*, 08 01 11*, 10 05 01, 10 05 03*, 10 05 05*, 10 05 06*, 10 05 11, 10 05 99, 10 10 03, 10 10 05*, 10 10 07*, 10 10 09*, 10 10 10, 10 10 11*, 11 01 09*, 11 02 02*, 11 02 03, 11 02 07*, 12 01 03*, 12 01 04, 12 01 12*, 15 01 4*, 15 01 10*, 15 02 02*, 16 01 04*, 16 01 06*, 16 01 18*, 16 06 02*, 16 08 02*, 16 08 03*, 16 11 02, 16 11 03*, 16 11 04, 16 11 06, 17 04 07*, 17 04 09*, 17 09 04*, 19 02 05*, 19 10 02*, 19 12 03*

Eliminación adecuada: Manténgalo separado y deséchelo según La incineración de residuos peligrosos se realiza de acuerdo con la Directiva 2008/98/CE del Consejo sobre residuos, Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos y Documento de referencia sobre los mejores materiales disponibles Técnicas de Incineración de Residuos de Agosto de 2006.

Residuos peligroso operado según la Directiva 1999/31/CE.

Se ha realizado una evaluación detallada que se recoge en el Informe de Residuos (ARCHE, 2012) (Ver Anexo 1)

Condiciones y medidas relacionadas con la valorización externa de residuos

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su recuperación: especificar el tipo de operaciones de recuperación adecuadas para residuos generados por los usos de los trabajadores, p.e. redestilación de disolventes, proceso de refinación para residuos de lubricantes, recuperación de escorias, calor recuperación fuera de incineradoras de residuos; especificar la eficacia de la medida;

Todos los residuos se reciclan o manipulan y transportan de acuerdo con la legislación sobre residuos. .

9.1.6.2 Escenario contributivo (2) que controla la exposición de los trabajadores por el uso industrial de ZnSO₄ o Formulaciones de ZnSO₄ como componente para la fabricación de dispersiones, pastas u otros productos viscosos. o matrices polimerizadas.

Característica del producto

Condiciones relacionadas con el producto, p. la concentración de la sustancia en una mezcla, el estado físico de esa mezcla (sólido, líquido; si es sólido: nivel de polvo), diseño del bulto que afecta a la exposición)

- ☐ La concentración de ZnSO₄ en las mezclas puede ser >25%, dependiendo de la aplicación.
- ☐ Una distribución del tamaño de partícula para el ZnSO₄ - heptahidrato muestra un producto muy grueso (diámetro medio > 500 µ, 99% > 100 µ), mientras que el monohidrato tiene una amplia distribución del tamaño de partículas con una media diámetro de 170 µ, 14% < 10 µ y 6% < 5 µ (RA ZnSO₄).
- ☐ Un estudio de polvo, utilizando el método de Heubach modificado, que incluye un impactador de múltiples etapas para separar diferentes fracciones de aerosol, muestra un polvo total de 26,7 mg/g para monohidrato y 0,25 para hexahidrato. Para monohidrato

el 92,11 % del polvo generado es mayor a 8,13 µm y el 79,85 % mayor que 15,8 µm. Para el hexahidrato el 97,02 % del polvo generado tiene un tamaño superior a 8,13 µm y 85,01 % mayor que 15,8 µm. En comparación, el polvo total del óxido de zinc es de 30 mg/g con un 84,53 %. mayores de 8,13 µm y el 73,92 % mayores de 15,8 µm (Deutsche Montan Technologie GmbH, 2000)

☐ La preparación se encuentra en estado líquido, como pasta o dispersión u otra matriz viscosa o polimerizada, con bajo nivel de polvo; sin embargo, pueden aparecer formas de polvo, por lo que se aplica un polvo medio. como el peor de los casos

Cantidades utilizadas

Cantidades utilizadas en el lugar de trabajo (por tarea o por turno); Nota: a veces esta información no es necesaria para evaluar la situación del trabajador. Exposición Máximo 5000 T/año = 20 T/d = 7 T/turno dependiendo de la aplicación.

Frecuencia y duración del uso/exposición

Duración por tarea/actividad (por ejemplo, horas por turno) y frecuencia (por ejemplo, eventos únicos o repetidos) de exposición Se suponen como punto de partida turnos de 8 horas (peor caso predeterminado); Se destaca que la duración real de la exposición podría ser menor. Esto debe tenerse en cuenta al estimar la exposición.

Factores humanos no influenciados por la gestión de riesgos.

Condiciones particulares de uso, p.e. partes del cuerpo potencialmente expuestas como resultado de la naturaleza de la actividad

Partes del cuerpo descubiertas: (potencialmente) cara

Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición de los trabajadores

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de proceso en el entorno de los trabajadores; Volumen de la habitación, si el trabajo se realiza al aire libre o en interiores, condiciones del proceso relacionadas. a la temperatura y la presión.

☐ Procesos húmedos

☐ Todos los procesos interiores en área confinada.

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición de los trabajadores; esto incluye en particular condiciones que garanticen contención rigurosa; desempeño de la contención a especificar (por ejemplo, mediante cuantificación de pérdidas o exposición residuales)

☐ Ventilación de extracción local en tanques de mezcla, hornos y otras áreas de trabajo con potencial de polvo.

Técnicas de generación, captura y eliminación de polvo.

☐ Recintos de proceso cuando corresponda

Condiciones técnicas y medidas para controlar la dispersión desde el origen hacia el trabajador

Controles de ingeniería, p. ventilación por extracción, ventilación general; especificar la efectividad de la medida

☐ Generalmente se aplican sistemas de ventilación por extracción local y recintos de proceso.

☐ Ciclones/filtros (para minimizar las emisiones de polvo): eficiencia 70%-90% (ciclones); filtros de polvo (50-80%)

☐ LEV en el área de trabajo: LEV genérico (eficiencia 84%) se considera el peor de los casos; mayores eficiencias son habitual.

Medidas organizativas para prevenir/limitar emisiones, dispersión y exposición

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas particulares (por ejemplo, formación y supervisión). Estas medidas deben notificarse en particular para demostrar condiciones estrictamente controladas (para justificar renuncia basada en la exposición).

En general, se implementan sistemas de gestión integrados en el lugar de trabajo, p. ISO 9000, ISO-ICS 13100 o similares y, cuando corresponde, cumplen con la IPPC.

Dicho sistema de gestión incluiría prácticas generales de higiene industrial, por ejemplo:

o información y formación de los trabajadores sobre la prevención de exposiciones/accidentes,

o procedimientos para el control de la exposición personal (medidas de higiene)

o limpieza regular de equipos y pisos, manuales de instrucciones extendidos para los trabajadores

o procedimientos de control y mantenimiento de procesos,...

o medidas de protección personal (ver más abajo)

Condiciones y medidas relacionadas con la protección personal, higiene y evaluación de la salud.

Protección personal, p.e. uso de guantes, protección facial, protección dérmica de cuerpo completo, gafas protectoras, respirador; especificar eficacia de la medida; especificar el material adecuado para el EPI (cuando corresponda) e indicar cuánto tiempo durará la protección. El equipo se puede utilizar antes del reemplazo (si corresponde). Es obligatorio el uso de guantes y ropa protectora (eficiencia >=90%). Durante la manipulación normal, no es necesaria ninguna protección personal respiratoria (aparato respiratorio). Si hay riesgo de superación de OEL/DNEL, utilice, por ejemplo:

-media máscara con filtro de polvo P1 (eficiencia 75%)

-media máscara con filtro de polvo P2 (eficiencia 90%)

-media máscara con filtro de polvo P3 (eficiencia 95%)
-filtro de polvo-mascarilla completa P1 (eficiencia 75%)
-filtro de polvo-mascarilla completa P2 (eficiencia 90 %)
-filtro de polvo-máscara completa P3 (eficiencia 97,5%)
En particular, cuando están involucrados PROC 7, 11, 19, se recomienda protección respiratoria.
Ojos: las gafas de seguridad son opcionales.

Estimación de exposición y caracterización de riesgos.

1. Medio ambiente

Todos los procesos involucrados en este escenario son húmedos. Incluso cuando no hay aguas de proceso involucradas, ocasionalmente no pueden contener cierto contenido de zinc debido, p. ej. limpieza de polvo. Por lo tanto, toda formulación Los procesos con ZnSO4 y otros compuestos de zinc deben contar con algún tipo de tratamiento de agua, en sitio o fuera de sitio. según la legislación y permisos nacionales. La forma física de los preparados es una matriz húmeda, por lo que la generación de polvo suele ser muy baja que con el original. sustancia ZnSO4. Sin embargo, dado que pueden presentarse formas de polvo, en el peor de los casos se aplica un polvo medio.

Las evaluaciones de riesgos sobre el zinc y los compuestos de zinc informaron datos de exposición medidos en varios sectores. cayendo bajo este escenario. En la mayoría de los casos, se integran dos pasos secuenciales del proceso en el mismo sitio industrial:

- a) la formulación de la sustancia en la preparación/mezcla húmeda y
- b) el uso industrial posterior de la preparación/mezcla.

Por esta razón, los datos sobre emisiones ambientales en la mayoría de los casos integran ambos pasos del proceso y abarcan tanto los escenarios genéricos GES-1 (formulación de compuesto ZnSO4/Zn en mezcla) como GES-5. En el proceso integrado, la exposición relacionada con la formulación del ZnSO4 puro se considera la más crítica, porque la sustancia se utiliza en forma de polvo en su estado puro, lo que proporciona el mayor potencial para el medio ambiente exposición (incluso cuando no hay aguas de proceso, por emisiones no relacionadas con el proceso, por ejemplo, por limpieza). Por lo tanto los datos reportados en las evaluaciones de riesgos para la formulación de compuestos ZnSO4/Zn en mezclas (cfr GES 1) se utilizan como el peor de los casos para el escenario actual.

Las caracterizaciones de riesgos resultantes se resumen en la Tabla 31. Se hace una distinción entre evaluaciones basadas en datos medidos y evaluaciones basadas en modelos, utilizando factores de liberación predeterminados. Se da preferencia a los datos medidos.

El Cuadro 31 también resume la caracterización del riesgo basada en datos más recientes sobre la fabricación de otroscompuestos. Las estimaciones de exposición basadas en estos datos más recientes se resumen en la Tabla 32.

Tabla 31 . Caracterización del riesgo ambiental por el uso industrial del ZnSO4 como componente para la fabricación de mezclas líquidas y matrices para su uso posterior.

evaluaciones de la AR de la UE por sector de uso*	PEC/PNEC agua	PEC/PNEC sedimento (**)	PEC/PNEC suelo	PEC/PNEC STP§
ZnSO4 (tabla 3.4.10., RA ZnSO4, BCE 2008)				
Evaluación basada en medidas Datos. Industria de piensos agrícolas	0	0	0.02	0
Evaluaciones basadas en modelos.				
Industria de pesticidas agrícolas	0.11	1	11	13
Industria de fertilizantes agrícolas	19	175	7.3	9
Industria de piensos agrícolas				
Industria química: procesamiento	1	9	0.4	0.47
	0.19	1.7	19	23.5
Datos recientes adicionales***				
Fabricación de fertilizantes				
Empresa A				

	0.16	0.19	0.39	0
--	------	------	------	---

*Se aplican las PNEC de la RA, integrando para sedimento el factor de biodisponibilidad genérico 0,5 y para suelo el factor de biodisponibilidad genérico 0,33 (RA, BCE 2008); Los índices de riesgo para el agua y los sedimentos son Cadd/PNEC; para Los índices de riesgo de suelo y STP son PEC/PNEC.

**Las relaciones PEC/PNEC para sedimentos entre paréntesis aplican la PNEC actualizada y el factor de biodisponibilidad genérico de la RA

***todos los índices de riesgo son PEC/PNEC

§ Las relaciones PEC/PNEC se recalcularon con una nueva PNEC para STP, lo que llevó a un RCR diferente al derivado anteriormente en RA

Tabla 32. Evaluación de exposición para el uso industrial de Zn0 como componente para la fabricación de líquido mezclas y matrices para uso posterior.

	PEC agua (µg zinc/l)	mg de sedimento PEC Zn/kgDW)	PEC suelo (mg Zn/kgDW)	PEC STP (mg Zn/l)
Fertilizante fabricar Empresa A	3.4	45	41	0

Conclusión

Cuando los riesgos locales se evalúan utilizando datos de emisiones medidas, generalmente no se describe ningún riesgo para la formulación. procesos que utilizan ZnCl2. Los datos recientes sobre otro sector (el de los fertilizantes) tampoco muestran ningún riesgo. Sólo cuando está por defecto Se aplican factores de liberación (evaluación basada en modelos), se calculan los riesgos. Los datos medidos sin embargo anulan estos resultados modelados, por lo que se concluye con base en los datos medidos que no existe riesgo para el entorno de este escenario, cuando se apliquen las medidas de gestión de riesgos, como se describe.

La conclusión sobre la evaluación medioambiental de la formulación de ZnCl2 se ve confirmada por los datos sobre la formulación con otras sustancias de zinc, la mayoría de los RA, con datos recientes agregados, ver Tabla 33.

Tabla 33. Caracterización del riesgo ambiental por el uso industrial de compuestos de Zn como componente para la fabricación de mezclas líquidas y matrices para su uso posterior.

evaluaciones de la AR de la UE por sector de uso*	PEC/PNEC agua	PEC/PNEC sedimento (**)	PEC/PNEC suelo	PEC/PNEC STP§
ZnCl2 (tabla 3.4.10., RA ZnCl2, BCE 2008) Evaluación basada en datos medidos.				
Procesamiento de la industria agroquímica (Único centro de roducción en la UE)	0.03	0.51	0.02	0.195
Industria de baterías (1 empresa)	0	0	0.02	0
Evaluaciones asadas en modelos. Industria química: procesamiento	0.19	1.7 (0.71)	19	23.5
Industria de baterías: procesamiento	0.16	1.4	0.2	0.075
Industria de tintes y tintas: formulación	5.3	48	2	2.45
Industria de tintes y tintas: formulación	150	1343	56	69
ZnO (cuadro 3.4.33., BCE 2008)				

Evaluación basada en datos medidos.				
Industria del neumático: procesamiento	0	0	0.15	0
Industria general del caucho: procesamiento	0	0	0.08	0
Aditivo para piensos: formulación (sitio específico)	0	0	0.02	0
Aditivo para piensos: formulación (uso medio genérico)	0	0	0.03	0
Aditivo para piensos: formulación (uso genérico de mayor uso)	0	0	0.05	0
Pinturas: formulación	0	0	0.02	0
Pinturas: procesamiento (datos de la industria)	0	0	0.02	0
Evaluaciones basadas en modelos. Lubricantes: formulación (promedio usar)	7.5	67	2.7	3.45
Lubricantes: formulación (mayor uso)	13	118	5	6
Pinturas/procesamiento: datos genéricos	1.6	14	0.6	0.75
Productos farmacéuticos cosméticos: formulación (uso promedio)	2.5	23	0.93	1.15
Productos farmacéuticos cosméticos: formulación (mayor uso)	21	188	8	9.5
Fosfato de Zn (tabla 3.4.9., RA Zn fosfato, BCE 2008) Evaluación basada en datos medidos. Industria de la pintura (promedio de 3 de 5 sitios reportados)***	0.19	1,7 (0,35)	No calculado	0,175
Evaluaciones basadas en modelos. Industria de pinturas: formulación	8.3	75	3.1	3.85

Industria de la pintura: procesamiento, disolvente.llevado	0.23	2.1	0.28	0.105
Industria de la pintura: procesamiento, agua. llevado	1.2	11	0.43	0.55
Datos recientes adicionales**** Uso de Zn(H3PO4)2 en mezcla líquida	0.23	0.79	0.39	/

*Se aplican las PNEC de la RA, integrando para sedimento el factor de biodisponibilidad genérico 0,5 y para suelo el factor de biodisponibilidad genérico 0,33 (RA, BCE 2008); Los índices de riesgo para el agua y los sedimentos son Cadd/PNEC; para Los índices de riesgo de suelo y STP son PEC/PNEC.

**Las relaciones PEC/PNEC para sedimentos entre paréntesis aplican la PNEC actualizada y el factor de biodisponibilidad genérico.de la RA

***Solo se utilizan datos confiables, donde se informó la emisión verdaderamente medida y/o la concentración de efluentes.

**** todos los índices de riesgo son PEC/PNEC

§ Las relaciones PEC/PNEC se recalcaron con una nueva PNEC para STP, lo que llevó a un RCR diferente al derivado anteriormente en RA

Tabla 34. Evaluación de exposición para el uso industrial de compuestos de Zn como componente para el fabricación de mezclas líquidas y matrices para su uso posterior.

hacer líquido mezclas de Zn(H3PO4)2	PEC agua (µg zinc/l)	mg de sedimento PEC Zn/kgDW)	PEC suelo (mg Zn/kgDW)	PEC STP (mg Zn/l)
Empresa A	4.7	187	41	/

Cálculo de exposición local- Corrección de biodisponibilidad

La exposición local en un sitio determinado se puede calcular específicamente utilizando la hoja de Excel preparada por Arche (ver "herramientas" en <http://www.reach-zinc.eu/>)

Además, se pueden integrar correcciones de biodisponibilidad en la evaluación de la exposición, si las condiciones ambientales Los parámetros necesarios para los cálculos están documentados.

☐ Para la evaluación del agua, la corrección del modelo de biodisponibilidad se puede aplicar cuando el agua siguiente Los parámetros están documentados para el agua receptora: carbono orgánico disuelto (DOC), pH, dureza o Concentración de Ca. Para los cálculos se utiliza la herramienta excel "zinc BLM-calculator" (ver "herramientas" en <http://www.reach-zinc.eu/>). Cuando se desconocen los valores locales de estos parámetros, Como alternativa se pueden utilizar datos regionales. El uso de valores regionales en lugar de valores locales siempre debe ser manejado con precaución.

☐ Para los sedimentos, en la PNEC ya está integrado un factor de biodisponibilidad genérico de 2, basado en niveles AVS/SEM y según la evaluación de riesgos (BCE 2008). Un mayor refinamiento de lo local La biodisponibilidad se puede determinar cuando se documentan las concentraciones locales de AVS/SEM. La biodisponibilidad La fracción de zinc se obtiene restando el AVS local del SEM-Zn local (SEM-Zn - AVS).

☐ Para el suelo, ya está integrada una corrección de biodisponibilidad en el peor de los casos (correspondiente a suelos arenosos). Es posible lograr un mayor refinamiento de la biodisponibilidad del zinc en otros tipos de suelo, cuando el tipo de suelo local es documentado, junto con el pH, la CIC (ver "herramientas" en <http://www.reach-zinc.eu/>)

2. Trabajadores

Exposición ocupacional al óxido de zinc al mezclar/mezclar en húmedo preparaciones de ZnSO4/ZnSO4 en matrices húmedas para un uso posterior es posible debido a las emisiones de polvo en el paso inicial del proceso (mezcla del material seco). ZnSO4 en los demás componentes). Estos polvos pueden provocar contaminación de la instalación y exposición (directa) o indirecto) de los trabajadores, por inhalación y contacto dérmico.

Sin embargo, las mezclas que se forman (pastas, dispersiones u otras matrices viscosas o polimerizadas) son húmedas, por lo que el polvo es muy limitado. Puede ocurrir absorción pulmonar pero la mayor parte del material que se deposita en la cabeza y la región traqueobronquial se traslada rápidamente al tracto gastrointestinal y parte de ella será absorbida en el tracto gastrointestinal.

Cabe señalar que las partículas de ZnSO4 son más gruesas que, por ejemplo, las partículas de ZnSO4. ZnO; Una distribución del tamaño de partículas para el ZnSO4 -El heptahidrato muestra un producto muy grueso (diámetro medio > 500 µ, 99% > 100 µ), mientras que el monohidrato tiene una amplia distribución granulométrica con un diámetro medio de 170 µ, 14% < 10 µ y 6% < 5 µ (RA ZnSO4).

Para evaluar la exposición de los trabajadores se pueden utilizar diferentes líneas de evidencia:

- datos reportados en la evaluación de riesgos para el proceso integrado de mezcla del ZnSO4 u otro Zn compuestos en la preparación húmeda y el procesamiento posterior. Algunos datos sobre la mezcla en seco se incluyen aquí como el peor de los casos (Tabla 35 a continuación).
- datos recientes sobre este paso en, p.e. producción de catalizadores, producción de pigmentos (formulación seca: peor caso) también se incluyen como peor caso (Tabla 35).
- Los datos para la formulación de compuestos puros de ZnO/Zn con alto contenido de polvo también se pueden aplicar en el peor de los casos. En este escenario, la principal posibilidad de exposición se da en la etapa de desempaqueado del compuesto ZnO/Zn, y su mezcla con los demás componentes de la mezcla. Las evaluaciones de riesgos de, p.e. ZnSO4 (BCE 2008) datos mencionados para este paso (Tabla 36 a continuación).
- la fabricación de ZnSO4 puede considerarse como un peor caso adicional (alto nivel de polvo) (Tabla 37).

Tabla 35. Datos de exposición ocupacional para el uso industrial de formulaciones que contienen ZnO y/o otros compuestos de zinc como componente para la fabricación de mezclas para uso posterior.

Datos de evaluación de riesgos (BCE 2008) guión	Inhalación exposición (mg Zn/m3) (total inhalable)	Relación de riesgo inhalación*****	Inhalación sistémico (mg/día)	Dérmico exposición AR sistémico (MEDIR- modelado) mg/día****	Total sistémico exposición (mg/día)	Relación de riesgo (sistémico) total
producción de animales alimento * (Zno)	Típico: / Rwc: 0,5	Rwc: 0,5	Rwc: 2**	2,3	4,3	0,43
producción de fertilizantes*	Rwc: 0,2	Rwc:0,2	0. 8	0.2	1	0.1
producción de pinturas que contiene ZnO**	2	0,4	4	4,8 (0,2)	8,8 (4,2)	0,88 (0,42)
producción de caucho productos que contienen Zno**	2	0,4	4	4,4 (0,2)	8,4 (4,2)	0,84 (0,42)
producción de pintar***	0,4	0,1)	0,8	0,9 (0,2)	1,7 (1,0)	0,17 (0,1
Datos recientes Sector: actividad						
Producción de catalizador: vaciado de contenedores (formulación seca: peor caso)	Significar: 0,37 Rango: <0,001- 1.07	Media: 0,07 Rango: <0,0002-0,21	0,74	0,2	0,94	0,09
Producción de catalizador: el secado (proceso seco: peor caso)	Significar: 0,37 Rango: 0,07-0,84	Media: 0,07 Rango: 0,01-0,2	0,74 Hasta 1,7	(0,2)	0,94 1.9	0,09 0,19
Producción de catalizador:	Significar:	Media: 0,04	0,38	(0,2)	0,58	0,06

mezclando (proceso seco: peor caso)	0,19 Rango: <0,01-0,44	Rango: <0,002-0,09	Arriba a 0,88		Arriba a 1.1	Hasta 0,1
Producción de catalizador: formando (proceso seco: peor caso)	Media: 0,2 Rango: 0,004-1,42	Media: 0,04 Rango: 0,0008-0,3	0,4 Hasta 2,8	(0,2)	0,6 hasta 3	0,06 Hasta 0,3
Producción de catalizador: precipitación/filtración (proceso seco: peor caso)	Significar: 0,73 Rango: 0,06-1,37	Media: 0,15 Rango: 0,012-0,3	1.5 Hasta 2,7	(0,2)	1,7 Arriba a 2.9	0,17 Hasta 0,3
Producción de catalizador: cribado (proceso seco: peor caso)	Significar : 0,41 Rango: <0,01-1,96	Media: 0,08 Rango: <0,002-0,4	0,82 Hasta 3,9	(0,2)	1,0 Arriba a 4.1	0.1 Hasta 0, 4
Producción de catalizador: relleno (proceso seco: peor caso)	Significar: 0,61 Rango: 0,004-1,66	Media: 0,12 Rango: 0,0008-0,33	1.2 Hasta 3,3	(0,2)	1,4 Arriba a 3.5	0,14 Hasta 0,4
Producción de catalizador: Media: Media: descartando (proceso seco: peor caso)	0,52 Rango: <0,01-1,32	0.1 Rango: <0,002-0,03	1 Hasta 2,6	0.2	Hasta 2.8	Arriba a 0,28
Producción de catalizador: mantenimiento (proceso seco: peor caso)	Significar: 0,37 Rango: 0,16-0,59	Media: 0,07 Rango: 0,03-0,12	0,74 Hasta 1,2	(0,2)	0,94 Arriba a 1.4	0,09 Arriba a 0,14
Producción de pigmentos: dosificar y mezclar (2005)	0.83	0.17	1.6	(0,2)	1.8	0.18
Producción de pigmentos: dosificar y mezclar (2006)	0.29	0.06	0.6	(0,2)	0.8	0.08
Producción de pigmentos: dosificar y mezclar (2009)	0.14	0.03	0.3	(0,2)	0.5	0.05
Producción de pigmentos: calcinaciones (carga) (2004)	0.33	0.07	0.66	(0,2)	0.9	0.09
Producción de pigmentos:	0.055	0.01	0.11	(0,2)	0.3	0.03

calcinationes (carga) (2005)						
Producción de pigmentos: calcinationes (carga) (2009)	0.43	0.009	0.9	(0.2)	1.1	0.1
No específico: granulados	0.1	0.02	0.2	(0.2)	0.4	0.04
No específico presión 2005	0.01	0.02	0.2	(0.2)	0.4	0.04

*AR ZnSO4. Se asumió una absorción respiratoria del 40 % para ZnSO4 y un volumen respiratorio de 10 m3/día.

**AR ZnO

***RA Zn3(PO4)2

**** Cabe señalar que en la AR, las exposiciones dérmicas se estiman más altas que en el modelo MEASE actual. porque es obligatorio el uso de guantes de trabajo especializados. Para sólidos, la absorción es del 0,2%, para soluciones del 2%.

***** La inhalación DNEL de ZnCl2/ZnSO4 y otras sustancias solubles de zinc es de 1,0 mg/m3; para ZnO y otros Sustancias de zinc ligeramente solubles/insolubles: 5 mg/m3.

Tabla 36. Datos de exposición ocupacional también relevantes para la formulación industrial de líquidos preparaciones/mezclas mezclando bien compuestos de zinc con otros materiales.

Datos por sector	Actividad	Exposición 8h	relación de riesgo inhalación	Inhalación exposición sistémico (mg Zn/d)	Dérmico exposición (modelado) sistémico (mg/día)	Sistémico exposición total (mg Zn/d)	Relación de riesgo Sistémico total
Pintura industria*	Vaciado de ZnO de bolsas grandes en dispensadores	0,17-0,28	0,03-0,06	0,34-0,56	0,2	0,54-0,76	0,05-0,08
	Cargando polvos desde 25kg bolsas grandes en dispensadores	0,1-0,5 Promedio: 0,29	0,02-0,1 Promedio: 0,06	0,2-1,0 0,58	0,2	0,4-1,2 0,78	0,04-0,12 0,08
	Cargando polvos de grande bolsas en dispensadores	0,01-1,34 Promedio 0,27	0,002-0,3 Promedio 0,06	0,02-2,68 0,54	0,2	0,22-2,88 0,74	0,02-0,3 0,07
Cerámica (1 compañía)	ZnO cargado a granel transporte a almacenamiento a granel	0,1-0,98	0,02-0,2	0,2-2,0	0,2	0,4-2,2	0,04-0,2

*los valores son para el polvo total; exposición al polvo por un período breve; datos extrapolados a 8 horas de exposición

Tabla 37: Datos de exposición ocupacional y caracterización de riesgo para el escenario “Fabricación de ZnSO4”

datos RA (RA ZnSO4, tabla 4.1.3.2A)	zinc en lugar de trabajo aire (mg/m3) total inhalable	Relación de riesgo inhalación***	Sistémico inhalación exposición (mg/día)*	Relación de riesgo inhalación sistémico	Sistémico dérmico **(mg/día)	Relación de riesgo total sistémico
3 empresas						
producción de monohidrato	Rc: 0,9	0,9	3,6	0,4	2,1	0,6
producción de hexahidrato	Rc: 0,2	0,2	0,8	0,08	1,6	0,24
Datos recientes Empresa B	50P: 0,25	0,25	1,0	0,1	0,05	0,1
	90P: 0,57	0,57	2,3	0,23	0,05	0,2

* suponiendo una absorción respiratoria del 40% para ZnCl2/ZnSO4 y del 20% para ZnO y otros compuestos de zinc, y un volumen de inhalación de 10m3

** suponiendo una absorción dérmica del 0,2 % para el polvo, del 2 % para las soluciones, no se supone el uso de guantes

***La inhalación de DNEL para ZnCl2/ZnSO4 es 1,0 mg/m3

Conclusión: basándose en datos medidos de las evaluaciones de riesgos y datos de peores escenarios similares (p. ej. fabricación en seco de ZnO), no se prevé ningún riesgo para los trabajadores, siguiendo las medidas de gestión de riesgos indicadas en este escenario.

9.1.7. GES ZnSO4- 6: Uso industrial y profesional de sustratos sólidos que contienen menos superior al 25 % p/p de ZnSO4.

Tabla 38. GES ZnSO4-6

Formato de escenario de exposición (1) que aborda los usos realizados por los trabajadores
9.1.7. Título del Escenario de Exposición número GES ZnSO4 - 6: Uso industrial y profesional de sustratos sólidos que contienen menos del 25% p/p de ZnSO4. Lista de todos los descriptores de uso relacionados con la etapa del ciclo de vida y todos los usos correspondientes a ella; incluir sector de mercado (por CP), si corresponde; ERC: 8a, 8b, 8c, 8d, 8f PROCESO: 4, 5, 6, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 19, 26 CP: 23, 26, 34, 35 SU: 5, 6b, 10, 0: otros (actividades de limpieza general)
9.1.7 Escenario de exposición 9.1.7.1 Escenario contributivo (1) control de la exposición ambiental para el Sector Industrial y uso profesional de sustratos sólidos que contengan menos del 25% p/p de ZnSO4. Especificaciones adicionales: Este escenario abarca tanto los procesos a escala industrial como el uso profesional. En el proceso descrito, el La preparación/mezcla que contiene ZnSO4 se procesa posteriormente, lo que implica potencialmente los siguientes pasos: ☐ Recepción/desembalaje de material. ☐ Aplicación final, incrustación o conformación para producir el producto o artículo final. Características del producto

Condiciones relacionadas con el producto:

ZnSO₄ (o compuesto de Zn) en el artículo es < 25%

Cantidades utilizadas

Total diario y anual por sitio:

☐ Las cantidades involucradas en este escenario son entre 10 y 50 veces menores que en la mezcla (GES 4-GES 5); el La concentración de la sustancia zinc también es menor (<25%).

☐ Las cantidades típicas tanto para el sector industrial como para el profesional son 50 T/y (típico), máximo 500 T/y (en ambiente industrial).

Frecuencia y duración del uso.

Se supone que la producción continua es el peor de los casos. Generalmente, el uso no es continuo; esto hay que considerarlo al estimar la exposición.

Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos.

Caudal de agua superficial receptora:

valor predeterminado para escenario genérico: 18.000 m³/d, a menos que se especifique lo contrario

Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición ambiental

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de proceso (a través del aire y aguas residuales); procesos secos o basados en agua; condiciones relacionadas con la temperatura y la presión; interior o uso de productos al aire libre; trabajar en áreas cerradas o al aire libre;

☐ Sólido, por lo que en principio todos los procesos son secos, no hay agua de proceso. Incluso cuando no hay aguas de proceso (con proceso seco en todo momento), se puede generar algo de agua no procesada que contenga zinc (p. ej. de la limpieza)

☐ En entornos industriales y profesionales, todos los procesos se realizan en interiores en un área confinada. Todo Los residuos que contienen zinc se reciclan.

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición al medio ambiente; esto incluye en condiciones particulares garantizar una contención rigurosa; desempeño de la contención que se especificará (por ejemplo, mediante la cuantificación de un factor de liberación en capartado 9.x.2 del RSE);

☐ En entornos industriales y profesionales se aplica lo siguiente:

o Ventilación por extracción local en hornos y otras áreas de trabajo con potencial generación de polvo.

o Se aplican técnicas de captura y remoción de polvo.

o Cerramientos de procesos cuando sea relevante y posible.

Condiciones técnicas in situ y medidas para reducir o limitar las descargas, las emisiones al aire y las liberaciones al suelo.

Medidas técnicas, p.e. técnicas de tratamiento in situ de aguas residuales y residuos, depuradores, filtros y otras medidas técnicas con el objetivo de reducir las emisiones al aire, al sistema de alcantarillado, al agua superficial o al suelo; Esto incluye condiciones estrictamente controladas (procedimientos). y tecnología de control) para minimizar las emisiones; especificar la eficacia de las medidas; especificar el tamaño de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales (m³/d), la eficacia de la degradación y el tratamiento de lodos (si corresponde);

☐ En el ámbito industrial y profesional se aplica lo siguiente:

o No hay aguas de proceso, por lo que las posibles emisiones al agua son limitadas y no están relacionadas con el proceso.

o Si se producen emisiones de zinc al agua, se pueden aplicar técnicas de tratamiento de aguas residuales in situ para evitar Liberaciones al agua (si corresponde), por ejemplo: precipitación química, sedimentación y filtración. (eficiencia 90-99,98%).

☐ Mediante el modelado de exposición se predice que en cantidades de uso de >100 T/año, el refinamiento Es necesario realizar una evaluación de la exposición al agua y a los sedimentos (exposición evaluación basada en datos reales medidos y parámetros locales). Tratamiento de la Es posible que se necesiten emisiones al agua en tales condiciones (consulte "estimación de exposición y caracterización del riesgo").

o Las emisiones al aire se controlan mediante el uso de filtros de bolsas y/u otros métodos de reducción de emisiones al aire. dispositivos, p. filtros de tela o de bolsa, depuradores húmedos. Esto puede crear una presión negativa general en el edificio.

Medidas organizativas para prevenir/limitar la liberación del sitio

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas particulares. Aquellos Las medidas deben notificarse, en particular, para demostrar condiciones estrictamente controladas.

En general, las emisiones se controlan y previenen mediante la implementación de un sistema de gestión adecuado. Este implicaría:

☐ información y formación de los trabajadores,

☐ limpieza regular de equipos y pisos,

☐ procedimientos para el control y mantenimiento de procesos,...

☐ Tratamiento y monitoreo de emisiones al aire exterior y corrientes de gases de escape, según normas nacionales.

☐ Cumplimiento SEVESO 2, en su caso.

Condiciones y medidas relacionadas con la depuradora municipal de aguas residuales

Tamaño del sistema municipal de alcantarillado/planta de tratamiento (m3/d); especificar la eficacia de la degradación; técnica de tratamiento de lodos (eliminación o recuperación); medidas para limitar las emisiones al aire procedentes del tratamiento de aguas residuales (si procede); tenga en cuenta: el tamaño predeterminado del

La STP municipal (2000 m3/d) rara vez podrá modificarse para usos posteriores.

En los casos en que corresponda: tamaño predeterminado, a menos que se especifique lo contrario.

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de residuos para su eliminación.

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su eliminación; tipo de tratamiento adecuado para los residuos generados por usos de los trabajadores, p. incineración de residuos peligrosos, tratamiento físico-químico de emulsiones, oxidación química de acuosos desperdiciar; especificar la eficacia del tratamiento;

☐ A escala industrial:

Residuos peligrosos de las medidas de gestión de riesgos in situ y residuos sólidos o líquidos de la producción y el uso. y los procesos de limpieza deben eliminarse por separado en plantas de incineración de residuos peligrosos o en plantas de incineración de residuos peligrosos. residuos de residuos como residuos peligrosos. Deben evitarse las emisiones al suelo, al agua y al suelo. Si el contenido de zinc de los residuos es lo suficientemente elevada, se podría considerar la recuperación/reciclaje interno o externo.

Fracción de uso diario/anual esperada en residuos:

productores de zinc = 3,1 %

productores de compuestos de zinc = 0,056 %

usuarios intermedios = 0,30 %

Códigos de residuos apropiados:

02 01 10*, 06 03 13*, 06 03 14, 06 03 15*, 06 04 04*, 06 04 05*, 06 05 02*, 08 01 11*, 10 05 01, 10 05 03*,
10 05 05*, 10 05 06*, 10 05 11, 10 05 99, 10 10 03, 10 10 05*, 10 10 07*, 10 10 09*, 10 10 10, 10 10 11*,
11 01 09*, 11 02 02*, 11 02 03, 11 02 07*, 12 01 03*, 12 01 04, 12 01 12*, 15 01 4*, 15 01 10*, 15 02 02*,
16 01 04*, 16 01 06*, 16 01 18*, 16 06 02*, 16 08 02*, 16 08 03*, 16 11 02, 16 11 03*, 16 11 04, 16 11 06,
17 04 07*, 17 04 09*, 17 09 04*, 19 02 05*, 19 10 02*, 19 12 03*

Eliminación adecuada: Manténgalo separado y deséchelo según La incineración de residuos peligrosos se realiza de acuerdo con la Directiva 2008/98/CE del Consejo sobre residuos, Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos y Documento de referencia sobre los mejores materiales disponibles Técnicas de Incineración de Residuos de Agosto de 2006.

Residuos peligroso operado según la Directiva 1999/31/CE.

Se ha realizado una evaluación detallada que se recoge en el Informe de Residuos (ARCHE, 2012) (Ver Anexo 1)

☐ A escala profesional:

Fracción del uso diario/anual esperado en residuos: el 42% de todos los artículos, el 58% del zinc utilizado se recicla.

Códigos de residuos apropiados:

20 01 34, 20 01 40, 20 03 01, 20 03 07

Eliminación adecuada:

Los residuos de artículos al final de su vida útil pueden eliminarse como residuos municipales, excepto cuando se separan por separado. regulados, como dispositivos electrónicos, baterías, vehículos, etc.

La eliminación de residuos es posible mediante incineración (operada de acuerdo con la Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos) o residuos (operado de acuerdo con el Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el tratamiento de residuos). Industrias de agosto de 2006 y Directiva del Consejo 1999/31/CE y Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002). Se ha realizado una evaluación detallada que se recoge en el Informe de Residuos (ARCHE, 2012) (Ver Anexo 1)

Condiciones y medidas relacionadas con la valorización externa de residuos

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su recuperación: especificar el tipo de operaciones de recuperación adecuadas para residuos generados por los usos de los trabajadores, p.e. redestilación de disolventes, proceso de refinería para residuos de lubricantes, recuperación de escorias, calor recuperación fuera de incineradoras de residuos; especificar la eficacia de la medida;

☐ Todos los residuos se reciclan o manipulan y transportan de acuerdo con la legislación sobre residuos.

9.1.7.2 Escenario contributivo (2) que controla la exposición de los trabajadores para el Sector Industrial y uso profesional de sustratos sólidos que contengan menos del 25% p/p de ZnSO₄.

Característica del producto

Condiciones relacionadas con el producto, p. la concentración de la sustancia en una mezcla, el estado físico de esa mezcla (sólido, líquido; si es sólido: nivel de polvo), diseño del bulto que afecta a la exposición)

La concentración de ZnSO₄ (o compuesto de Zn) en la mezcla es < 25%

☐ La mezcla se encuentra en estado sólido, con bajo nivel de polvoriento; sin embargo, pueden presentarse formas en polvo, Por lo tanto, en el peor de los casos se aplica un polvo medio.

Cantidades utilizadas

Cantidades utilizadas en el lugar de trabajo (por tarea o por turno); Nota: a veces esta información no es necesaria para evaluar la situación del trabajador. exposición

☐ Las cantidades involucradas en este escenario son entre 10 y 50 veces menores que en la mezcla (GES 4-GES 5); el

La concentración de la sustancia zinc también es menor (<25%).

☐ Las cantidades típicas tanto para el sector industrial como para el profesional son 50 T/año (típico), o 0,15 T/día, 0,05 T/turno.

☐ la cantidad máxima de uso es 500 T/año (1,5 T/d, 0,5 T/turno) en entornos industriales.

frecuencia y duración del uso/exposición

Duración por tarea/actividad (por ejemplo, horas por turno) y frecuencia (por ejemplo, eventos únicos o repetidos) de exposición

Se suponen como punto de partida turnos de 8 horas (peor caso predeterminado); Se destaca que la duración real de la exposición podría ser menor. Esto debe tenerse en cuenta al estimar la exposición.

Factores humanos no influenciados por la gestión de riesgos

Condiciones particulares de uso, p.e. partes del cuerpo potencialmente expuestas como resultado de la naturaleza de la actividad

Partes del cuerpo descubiertas: (potencialmente) cara

Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición de los trabajadores

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de proceso en el entorno de los trabajadores; Volumen de la habitación, si el trabajo se realiza al aire libre o en interiores, condiciones del proceso relacionadas. a la temperatura y la presión.

☐ Industriales / Profesionales:

o Procesos secos: condiciones operativas secas durante todo el proceso; sin aguas de proceso;

o Procesos interiores en áreas confinadas.

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición de los trabajadores; esto incluye en particular condiciones que garanticen contención rigurosa; desempeño de la contención a especificar (por ejemplo, mediante cuantificación de pérdidas o exposición residuales)

☐ Industrial/profesional

o Ventilación por extracción local en áreas de trabajo con potencial generación de polvo, captura de polvo y técnicas de eliminación

o Recintos de proceso cuando corresponda

☐ Condiciones técnicas y medidas para controlar la dispersión desde el origen hacia el trabajador Controles de ingeniería, p. ventilación por extracción, ventilación general; especificar la efectividad de la medida

☐ Industriales/profesionales:

o Generalmente se aplican sistemas de ventilación por extracción local y recintos de proceso.

o Ciclones/filtros (para minimizar las emisiones de polvo): eficiencia 70%-90% (ciclones); filtros de polvo (50-80%)

o LEV en área de trabajo: eficiencia 84% (LEV genérico)

☐ Medidas organizativas para prevenir/limitar emisiones, dispersión y exposición

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas particulares (por ejemplo, formación y supervisión). Estas medidas deben notificarse en particular para demostrar condiciones estrictamente controladas (para justificar renuncia basada en la exposición).

En general, se implementan sistemas de gestión; Incluyen prácticas generales de higiene industrial, por ejemplo:

o información y formación de los trabajadores sobre la prevención de exposiciones/accidentes,

o procedimientos para el control de la exposición personal (medidas de higiene)

o limpieza regular de equipos y pisos, manuales de instrucciones extendidos para los trabajadores

o procedimientos de control y mantenimiento de procesos,...

o medidas de protección personal (ver más abajo)

Condiciones y medidas relacionadas con la protección personal, higiene y evaluación de la salud.

Protección personal, p.e. uso de guantes, protección facial, protección dérmica de cuerpo completo, gafas protectoras, respirador; especificar eficacia de la medida; especificar el material adecuado para el EPI (cuando corresponda) e indicar cuánto tiempo durará la protección.

El equipo se puede utilizar antes del reemplazo (si corresponde).

Es obligatorio el uso de guantes y ropa protectora (eficiencia >=90%).

Durante la manipulación normal, no es necesaria ninguna protección personal respiratoria (aparato respiratorio). Si hay riesgo de superación de OEL/DNEL, utilice, por ejemplo:

- media máscara con filtro de polvo P1 (eficiencia 75%)
- media máscara con filtro de polvo P2 (eficiencia 90%)
- media máscara con filtro de polvo P3 (eficiencia 95%)
- filtro de polvo-máscara completa P1 (eficiencia 75%)
- filtro de polvo-mascarilla completa P2 (eficiencia 90 %)
- filtro de polvo-máscara completa P3 (eficiencia 97,5%)

Ojos: las gafas de seguridad son opcionales.

Estimación de exposición y caracterización de riesgos.

1. Medio ambiente

Los procesos involucrados en este escenario son todos secos, por lo que no hay aguas de proceso. Incluso cuando no hay aguas de proceso En este caso, pueden aparecer ocasionalmente aguas no procesadas que tengan cierto contenido de zinc, debido, por ejemplo, a de la limpieza del polvo. La forma física de los preparados suele ser sólida; el polvo es entonces mucho menor que con el original sustancia ZnSO4. Sin embargo, dado que pueden presentarse formas de polvo, en el peor de los casos se aplica un polvo medio.

Las evaluaciones de riesgos sobre el zinc y los compuestos de zinc no informaron datos de exposición medidos en estos escenarios.

Por lo tanto, es necesario modelar la exposición. Con base en el modelado, se pueden hacer recomendaciones (ver discusión abajo).

Las estimaciones de exposición resultantes y las caracterizaciones de riesgo se resumen en la Tabla 39. Los factores de liberación ambiental son (Verdonck et al 2010):

- al aire: 0,03% - 0,0003 g/g
- al agua: 0,02% - 0,0002 g/g

Tabla 39. Caracterización del riesgo ambiental para el uso industrial y profesional de sustratos sólidos que contiene menos del 25% p/p de ZnSO4.

tonelaje usado (T/año)	PEC agua (µg/l)	PEC/PNEC agua*	PEC sedimento mg/kg peso seco)	PEC/PNEC sedimento*	Suelo PEC (mg/kg peso seco)	PEC/PNEC suelo*	PEC STP (mg/l)	PEC/PN STP CES
50 (típico)	3,9	0.19	101	0.43	41	0.39	0.014	0.13
100 (desencadenante para refinado evaluación	5,1	0.25	231	0.98	41	0.39	0.046	0.435

*Los PEC incluyen el PEC regional

§ Las relaciones PEC/PNEC se recalcularon con una nueva PNEC para STP, lo que llevó a un RCR diferente al derivado anteriormente en RA

Discusión:

Las predicciones del modelo indican que hasta un uso de 100T/año, no se prevén riesgos para este escenario.

En usos > 100T/año, se debe realizar una evaluación más refinada de las posibles emisiones al agua (exposición evaluación basada en datos reales medidos y parámetros locales). Si es necesario, algún tipo de tratamiento de agua, en el sitio. o fuera del sitio, según la legislación y los permisos nacionales.

Conclusión

Al considerar las cantidades de uso típicas, los cálculos del modelo no predicen ningún riesgo para el medio ambiente para el procesos de uso aguas abajo que utilizan ZnSO4. Cuando las cantidades de uso superan un nivel crítico de 100 T/año, se utilizan productos más refinados. Se debe realizar una evaluación y aplicar medidas de gestión de riesgos para garantizar un uso seguro.

Cálculo de exposición local- Corrección de biodisponibilidad

La exposición local en un sitio determinado se puede calcular específicamente utilizando la hoja de Excel preparada por Arche (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>)

Además, se pueden integrar correcciones de biodisponibilidad en la evaluación de la exposición, si las parámetros ambientales necesarios para los cálculos están documentados.

□ Para la evaluación del agua, la corrección del modelo de biodisponibilidad se puede aplicar cuando el agua siguiente Los parámetros están documentados para el agua receptora: carbono orgánico disuelto (DOC), pH, dureza o Concentración de Ca. Para los cálculos se utiliza la herramienta excel “zinc BLM-calculator” (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>). Cuando se desconocen los valores locales de estos parámetros, Como alternativa se pueden utilizar datos regionales. El uso de valores regionales en lugar de valores locales siempre debe ser manejado con precaución.

□ Para los sedimentos, en la PNEC ya está integrado un factor de biodisponibilidad genérico de 2, basado en niveles AVS/SEM y según la evaluación de riesgos (BCE 2008). Un mayor refinamiento de lo local La biodisponibilidad se puede determinar cuando se documentan las concentraciones locales de AVS/SEM. La biodisponibilidad La fracción de zinc se obtiene restando el AVS local del SEM-Zn local (SEM-Zn - AVS).

□ Para el suelo, ya está integrada una corrección de biodisponibilidad en el peor de los casos (correspondiente a suelos arenosos). Es posible lograr un mayor refinamiento de la biodisponibilidad del zinc en otros tipos de suelo, cuando el tipo de suelo local es documentado, junto con el pH, la CIC (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>)

2. Trabajadores

La exposición laboral al cloruro de zinc cuando se utilizan preparaciones que contienen ZnSO4 en forma sólida es posible debido a a una posible formación de polvo. Estos polvos pueden provocar la contaminación de la instalación y la exposición (directa o indirecto) de los trabajadores, por inhalación y contacto dérmico.

Sin embargo, la mayoría de los productos formados (pellets, fundentes...) son sólidos, por lo que la formación de polvo es limitada. el medio Por lo tanto, el polvo se aplica como el peor de los casos. Puede producirse absorción pulmonar, pero la mayor parte del material que se depositado en la cabeza y la región traqueobronquial se transloca rápidamente al tracto gastrointestinal y parte de él será absorbido en el tracto gastrointestinal.

Debido a la falta de datos medidos, la exposición de los trabajadores se evalúa utilizando el modelo MEASE. En el peor de los casos, Para los cálculos del modelo se toma la situación profesional. Se distingue entre interior y exterior usar. En esta última situación se supone que no hay LEV presente.

Tabla 40. Datos de exposición laboral para el uso industrial y profesional de sustratos sólidos que contiene menos del 25% p/p de ZnSO4.

	Inhalación exposición (mg Zn/m3) (total inhalable)*	Relación de riesgo inhalación**	Inhalación sistémico (mg/día)***	Dérmico exposición sistémico (mg/día)****	Total sistémico exposición (mg/día)	Relación de riesgo (sistémico)
Modelado MEASE: profesional (= peor caso para industrial) interior turno completo, PROC 4,	≤ 0,675	≤ 0,675	≤ 2,7	≤ 0,576	≤ 3,3	≤ 0,33

5,6, 8a, 8b, 9, 10, 13						
Modelado MEASE: profesional (= peor caso para industrial) interior turno completo, PROC 11,19, 26 con respiratorio protección si > 1 hora (por ejemplo: máscara P1 (=MEDIDA: AFP4- mascarilla)	≤ 3 ≤ 0,75	≤ 3 ≤ 0,75	≤ 12 ≤ 3,0	≤ 1,19 ≤ 1,19	≤ 13,19 ≤ 4,19	≤ 1,32 ≤ 0,42
Modelado MEASE: profesional (= peor caso para industrial) exterior turno completo, PROC 4, 5, 6, 8a, 8b, 9, 10, 13, 19, 26 con respiratorio protección si > 1 hora (por ejemplo: máscara P1 (=MEDIDA: AFP4- mascarilla)	≤3 ≤ 0,75	≤3 ≤ 0,75	≤ 12 ≤ 3,0	≤ 1,19 ≤0,12	≤ 13,19 ≤ 3,1	≤ 1,32 ≤ 0,31
Modelado MEASE: profesional (= peor caso para industriales exterior	12 1.8	12 1.8	48 7.2	≤ 0,54 ≤ 0,54	48,54 7.74	4.85 0,77

turno completo, PROC 11 con respiratorio protección si > 1 hora (ej.: MEDIDA: AFP4- mascarilla)						
--	--	--	--	--	--	--

*Los parámetros MEASE se configuraron de la siguiente manera:

- ☐ Sólido, polvoriento medio
- ☐ Contenido en preparación: 5-25%
- ☐ Categoría de proceso (PROC): como se indica
- ☐ T proceso: 25°C
- ☐ Escala de operación: profesional
- ☐ Duración de la exposición: >240 minutos
- ☐ Patrón de uso: amplio dispersivo
- ☐ Patrón de control de exposición: manipulación directa
- ☐ Nivel de contacto: extenso
- ☐ RMM implementados: LEV genérico (interior), sin RMM (exterior)
- ☐ Eficiencia basada en: estimación mediana
- ☐ Sin RPE (o como se indica)
- ☐ Uso de guantes: adecuadamente diseñados

** La inhalación DNEL para ZnCl2/ZnSO4 es 1,0 mg/m3

*** Se asumió una absorción respiratoria del 40 % para ZnCl2 y ZnSO4, y un volumen respiratorio de 10 m3/d.

****Valor MEASE corregido para la absorción dérmica del 0,2 % para el polvo

Conclusión:

Según los modelos de exposición, no se prevé ningún riesgo en interiores para trabajadores/usuarios profesionales, para la mayoría de los códigos PROC (4, 5, 6, 8b, 9, 10, 13) de este escenario, siguiendo las medidas de gestión de riesgos indicadas. Para Sin embargo, según los PROC 11, 19, 26, se requiere protección respiratoria (por ejemplo, con máscara P1) cuando la exposición excede 4 horas

En exteriores, el riesgo se predice para los PROC 4, 5, 6, 8b, 9, 10, 13, 19, 26. El uso de una máscara P1 es necesario cuando la exposición excede las 4 horas. Para PROC 11 se recomienda un nivel superior de protección respiratoria en función de tiempo de exposición, p. máscara con >95% de eficiencia cuando la exposición excede las 4 horas, máscara con eficiencia >90% cuando la exposición excede 1 hora, pero es inferior a 4 horas.

9.1.8. GES ZnSO4-7: Uso industrial y profesional de dispersiones, pastas y sustratos polimerizados que contienen hasta un 30% p/p de ZnSO4.

Tabla 41. GES ZnSO4-7

Formato de escenario de exposición (1) que aborda los usos realizados por los trabajadores
9.1.8 Título del Escenario de Exposición número GES ZnSO4 - 7 : Uso industrial y profesional de dispersiones, pastas y sustratos polimerizados que contienen hasta un 30% p/p de ZnSO4. Lista de todos los descriptores de uso relacionados con la etapa del ciclo de vida y todos los usos correspondientes a ella; incluir sector de mercado (por CP), si corresponde; Uso industrial: ERC: 4

PROCESO: 2, 3, 4, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14

CP: 9a, 14, 15

SU: 6a, 15, 17

Uso profesional:

ERC: 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f

PROCESO: 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 15, 19

CP: 9a, 12, 14, 15

SU: 1, 6a, 10, 15, 17

9.1.8 Escenario de exposición

9.1.8.1 Escenario contributivo (1) control de la exposición ambiental para el Sector Industrial y uso profesional de dispersiones, pastas y sustratos polimerizados que contienen hasta un 30% p/p de ZnSO₄.

Especificaciones adicionales:

Este escenario abarca tanto los procesos a escala industrial como el uso profesional. En el proceso descrito, el La preparación/mezcla que contiene ZnSO₄ se procesa posteriormente, lo que implica potencialmente los siguientes pasos:

- ☐ Recepción/desembalaje de material
- ☐ Producción y/o formulación/mezcla del producto o artículo final.
- ☐ Aplicación final, pulverización, inclusión.

Características del producto

Condiciones relacionadas con el producto:

ZnSO₄ (o compuesto de Zn) en el artículo es hasta 30%

Para los fertilizantes, el contenido permitido de compuesto de zinc está regulado por el REGLAMENTO (CE) nº 2003/2003 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de octubre de 2003 relativo a los abonos.

Cantidades utilizadas

Monto diario y anual por sitio:

☐ Las cantidades involucradas en este escenario son entre 10 y 50 veces menores que en la mezcla (GES 4-GES 5); el La concentración de la sustancia zinc también es menor ($\leq 30\%$).

☐ Las cantidades típicas tanto para el sector industrial como para el profesional son 50 T/año (típico), máximo 500 T/año (en entorno industrial). Para uso final profesional, las cantidades son aún menores (orden de magnitud estimado 1 toneladas/año)

Frecuencia y duración del uso.

Se supone que la producción continua es el peor de los casos. Generalmente, el uso no es continuo; esto hay que considerarlo al estimar la exposición.

Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos.

Caudal de agua superficial receptora:

valor predeterminado para escenario genérico: 18.000 m³/d, a menos que se especifique lo contrario

Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición ambiental

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de proceso (a través del aire y aguas residuales); procesos secos o basados en agua; condiciones relacionadas con la temperatura y la presión; interior o uso de productos al aire libre; trabajar en áreas cerradas o al aire libre;

☐ Procesos húmedos. Todas las aguas de proceso y no de proceso deben reciclarse internamente al máximo. Incluso cuando no se producen aguas de proceso, se puede generar agua que no es de proceso y que contiene zinc (p. ej. de la limpieza)

☐ En entornos industriales, donde la mezcla que contiene la sustancia se utiliza en la industria para formular fertilizante/producto/mezcla o bajo uso profesional donde la mezcla que contiene la sustancia es Formulado en una mezcla final, todos los procesos se realizan en un área confinada. Todos los residuos que contienen El zinc se recicla o se trata como residuo peligroso.

☐ En situación de uso profesional, la mezcla final se puede utilizar/aplicar en interiores o exteriores.

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición al medio ambiente; esto incluye en condiciones particulares garantizar una contención rigurosa; desempeño de la contención que se especificará (por ejemplo, mediante la cuantificación de un factor de liberación en apartado 9.x.2 del RSE);

☐ En entornos industriales y profesionales se aplica lo siguiente:

o Cerramientos de procesos cuando sea relevante y posible.

o Ventilación de extracción local cuando corresponda.

o Técnicas de captura y eliminación de polvo/aerosoles cuando corresponda.

o Contención de volúmenes líquidos en sumideros para recolectar/prevenir derrames accidentales (especialmente entorno industrial)

o Para aplicaciones en exteriores se utilizan dispositivos específicos para evitar la dispersión no deseada de la mezcla.

Condiciones y medidas técnicas in situ para reducir o limitar los vertidos, las emisiones al aire y las liberaciones al suelo.

Medidas técnicas, p.e. técnicas de tratamiento in situ de aguas residuales y residuos, depuradores, filtros y otras medidas técnicas con el objetivo de reducir las emisiones al aire, al sistema de alcantarillado, al agua superficial o al suelo; Esto incluye condiciones estrictamente controladas (procedimientos). y tecnología de control) para minimizar las emisiones; especificar la eficacia de las medidas; especificar el tamaño de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales (m3/d), la eficacia de la degradación y el tratamiento de lodos (si corresponde);

☐ En el ámbito industrial y profesional se aplica lo siguiente:

o Si se producen emisiones de zinc al agua, se pueden aplicar técnicas de tratamiento de aguas residuales in situ para evitar

Liberaciones al agua (si corresponde), por ejemplo: precipitación química, sedimentación y filtración. (eficiencia 90-99,98%).

☐ Mediante el modelado de exposición se predice que en cantidades de uso de >100 T/año, el refinamiento Es necesario realizar una evaluación de la exposición al agua y a los sedimentos (exposición evaluación basada en datos reales medidos y parámetros locales). Tratamiento de la Es posible que se necesiten emisiones al agua en tales condiciones (consulte "estimación de exposición y caracterización del riesgo").

o Las emisiones al aire se controlan mediante el uso de filtros de bolsas y/u otros métodos de reducción de emisiones al aire.

dispositivos, p. filtros de tela o de bolsa, depuradores húmedos. Esto puede crear una presión negativa general en el edificio.

Medidas organizativas para prevenir/limitar la liberación del sitio

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas particulares. Aquellos

Las medidas deben notificarse, en particular, para demostrar condiciones estrictamente controladas.

☐ En general, en entornos industriales y talleres profesionales se controlan y previenen las emisiones. mediante la implementación de un sistema de gestión adecuado. Esto implicaría:

o información y formación de los trabajadores,

o limpieza periódica de equipos y suelos,

o procedimientos de control y mantenimiento de procesos,...

☐ Tratamiento y monitoreo de emisiones al aire exterior y corrientes de gases de escape, según normas nacionales. regulación.

☐ Cumplimiento SEVESO 2, en su caso.

Condiciones y medidas relacionadas con la depuradora municipal de aguas residuales

Tamaño del sistema municipal de alcantarillado/planta de tratamiento (m3/d); especificar la eficacia de la degradación; técnica de tratamiento de lodos (eliminación o recuperación); medidas para limitar las emisiones al aire procedentes del tratamiento de aguas residuales (si procede); tenga en cuenta: el tamaño predeterminado del La STP municipal (2000 m3/d) rara vez podrá modificarse para usos posteriores.

En los casos en que corresponda: tamaño predeterminado, a menos que se especifique lo contrario.

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de residuos para su eliminación.

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su eliminación; tipo de tratamiento adecuado para los residuos generados por usos de los trabajadores, p. incineración de residuos peligrosos, tratamiento físico-químico de emulsiones, oxidación química de acuossos desperdiciar; especificar la eficacia del tratamiento;

☐ A escala industrial:

Residuos peligrosos de las medidas de gestión de riesgos in situ y residuos sólidos o líquidos de la producción y el uso y los procesos de limpieza deben eliminarse por separado en plantas de incineración de residuos peligrosos o en plantas de incineración de residuos peligrosos. residuoss de residuos como residuos peligrosos. Deben evitarse las emisiones al suelo, al agua y al suelo. Si el contenido de zinc de los residuos es lo suficientemente elevada, se podría considerar la recuperación/reciclaje interno o externo.

Fracción de uso diario/anual esperada en residuos:

productores de zinc = 3,1 %

productores de compuestos de zinc = 0,056 %

usuarios intermedios = 0,30 %

Códigos de residuos apropiados:

02 01 10*, 06 03 13*, 06 03 14, 06 03 15*, 06 04 04*, 06 04 05*, 06 05 02*, 08 01 11*, 10 05 01, 10 05 03*,
10 05 05*, 10 05 06*, 10 05 11, 10 05 99, 10 10 03, 10 10 05*, 10 10 07*, 10 10 09*, 10 10 10, 10 10 11*,
11 01 09*, 11 02 02*, 11 02 03, 11 02 07*, 12 01 03*, 12 01 04, 12 01 12*, 15 01 4*, 15 01 10*, 15 02 02*,
16 01 04*, 16 01 06*, 16 01 18*, 16 06 02*, 16 08 02*, 16 08 03*, 16 11 02, 16 11 03*, 16 11 04, 16 11 06,

17 04 07*, 17 04 09*, 17 09 04*, 19 02 05*, 19 10 02*, 19 12 03*

Eliminación adecuada: Manténgalo separado y deséchelo en La incineración de residuos peligrosos se realiza de acuerdo con la Directiva 2008/98/CE del Consejo sobre residuos, Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos y Documento de referencia sobre los mejores materiales disponibles Técnicas de Incineración de Residuos de Agosto de 2006.

Residuos peligroso operado según la Directiva 1999/31/CE.

Se ha realizado una evaluación detallada que se recoge en el Informe de Residuos (ARCHE, 2012) (Ver Anexo 1)

☐ A escala profesional:

Fracción del uso diario/anual esperado en residuos: el 42% de todos los artículos, el 58% del zinc utilizado se recicla.

Códigos de residuos apropiados:

20 01 34, 20 01 40, 20 03 01, 20 03 07

Eliminación adecuada:

Los residuos de artículos al final de su vida útil pueden eliminarse como residuos municipales, excepto cuando se separan por separado, regulados, como dispositivos electrónicos, baterías, vehículos, etc. La eliminación de residuos es posible mediante incineración (operada de acuerdo con la Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos) o residuos (operado de acuerdo con el Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el tratamiento de residuos). Industrias de agosto de 2006 y Directiva del Consejo 1999/31/CE y Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002). Se ha realizado una evaluación detallada que se recoge en el Informe de Residuos (ARCHE, 2012) (Ver Anexo 1)

Condiciones y medidas relacionadas con la valorización externa de residuos

Fracción de la cantidad utilizada transferida al tratamiento externo de residuos para su recuperación: especificar el tipo de operaciones de recuperación adecuadas para residuos generados por los usos de los trabajadores, p.e. redestilación de disolventes, proceso de refinación para residuos de lubricantes, recuperación de escorias, calor recuperación fuera de incineradoras de residuos; especificar la eficacia de la medida;

☐ Todos los residuos se reciclan o manipulan y transportan de acuerdo con la legislación sobre residuos.

9.1.8.2 Escenario contributivo (2) que controla la exposición de los trabajadores para el Sector Industrial y uso profesional de dispersiones, pastas y sustratos polimerizados que contienen hasta un 30% p/p de ZnSO₄.

Característica del producto

Condiciones relacionadas con el producto, p. la concentración de la sustancia en una mezcla, el estado físico de esa mezcla (sólido, líquido; si es sólido: nivel de polvo), diseño del bulto que afecta a la exposición)

La concentración de ZnSO₄ (o compuesto de Zn) en la mezcla es $\leq 30\%$

☐ Las partículas pueden aparecer esporádicamente, básicamente se aplica el bajo nivel de polvo.

☐ La mayoría de los procesos implican el uso de soluciones o pastas; Por lo tanto, el "estado de la solución" se toma como el peor de los casos.

o Para fertilizantes, el contenido permitido de compuesto de zinc está regulado por el REGLAMENTO (CE) No.2003/2003 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de octubre 2003 relativo a los fertilizantes. El contenido típico de ZnSO₄ de la solución final es $<5\%$. esto tiene que ser considerado al estimar la exposición

Cantidades utilizadas

Cantidades utilizadas en el lugar de trabajo (por tarea o por turno); Nota: a veces esta información no es necesaria para evaluar la situación del trabajador.

exposición

☐ Las cantidades involucradas en este escenario son entre 10 y 50 veces menores que en la mezcla (GES 5-GES 5); La concentración de la sustancia zinc también es menor ($\leq 30\%$).

☐ Las cantidades típicas tanto para el sector industrial como para el profesional son 50 T/año (típico), o 0,15 T/día, 0,05 T/turno.

☐ la cantidad máxima de uso es 500 T/año (1,5 T/d, 0,5 T/turno) en entornos industriales

☐ Para uso final profesional, las cantidades son incluso menores (orden de magnitud estimado 1 tonelada/año)

Frecuencia y duración del uso/exposición.

Duración por tarea/actividad (por ejemplo, horas por turno) y frecuencia (por ejemplo, eventos únicos o repetidos) de exposición

Se suponen como punto de partida turnos de 8 horas (peor caso predeterminado); Se destaca que la duración real de la exposición podría ser menor. Esto debe tenerse en cuenta al estimar la exposición.

Factores humanos no influenciados por la gestión de riesgos.

Condiciones particulares de uso, p.e. partes del cuerpo potencialmente expuestas como resultado de la naturaleza de la actividad

Partes del cuerpo descubiertas: (potencialmente) cara

Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición de los trabajadores

Otras condiciones operativas dadas: p.e. tecnología o técnicas de proceso que determinan la liberación inicial de sustancia de proceso en el entorno de los trabajadores; Volumen de la habitación, si el trabajo se realiza al aire libre o en interiores, condiciones del proceso relacionadas. a la temperatura y la presión.

☐ Uso industrial: todos los procesos húmedos. En entornos industriales, donde la mezcla que contiene la sustancia se utiliza en la industria para formular fertilizante/producto/mezcla, todos los procesos se realizan en un área confinada.

☐ Uso profesional: la mezcla que contiene la sustancia se formula en una mezcla final que puede ser usado/aplicado en interiores o exteriores

Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para evitar la liberación.

Diseño de procesos destinado a prevenir las emisiones y, por ende, la exposición de los trabajadores; esto incluye en particular condiciones que garanticen contención rigurosa; desempeño de la contención a especificar (por ejemplo, mediante cuantificación de pérdidas o exposición residuales)

☐ En entornos industriales y profesionales (interiores) se aplica lo siguiente:

o Cerramientos de procesos cuando sea relevante y posible.

o Ventilación de extracción local cuando corresponda.

o Técnicas de captura y eliminación de polvo/pulverización cuando corresponda.

o Contención de volúmenes líquidos en sumideros para recolectar/prevenir derrames accidentales (especialmente entorno industrial)

☐ Para aplicaciones en exteriores se utilizan dispositivos específicos para evitar la dispersión no deseada de la mezcla.

Condiciones técnicas y medidas para controlar la dispersión desde el origen hacia el trabajador

Controles de ingeniería, p. ventilación por extracción, ventilación general; especificar la efectividad de la medida

☐ Generalmente se aplican sistemas de ventilación por extracción locales industriales/profesionales y recintos de procesos.

o Ciclones/filtros (para minimizar las emisiones de polvo): eficiencia 70%-90% (ciclones); filtros de polvo (50-80%)

o LEV en área de trabajo: eficiencia 84% (LEV genérico)

Medidas organizativas para prevenir/limitar emisiones, dispersión y exposición

Medidas organizativas específicas o medidas necesarias para apoyar el funcionamiento de medidas técnicas particulares (por ejemplo, formación y supervisión). Estas medidas deben notificarse en particular para demostrar condiciones estrictamente controladas (para justificar renuncia basada en la exposición).

In general, management systems are implemented; They include general industrial hygiene practice e.g.:

o information and training of workers on prevention of exposure/accidents,

o procedures for control of personal exposure (hygiene measures)

o regular cleaning of equipment and floors, extended workers instruction-manuals

o procedures for process control and maintenance,...

o personal protection measures (see below)

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Personal protection, e.g. wearing of gloves, face protection, full body dermal protection, goggles, respirator; specify effectiveness of measure; specify the suitable material for the PPE (where relevant) and advise how long the protective equipment can be used before replacement (if relevant)

Wearing of gloves and protective clothing is compulsory (efficiency $\geq 90\%$).

With normal handling, no respiratory personal protection (breathing apparatus) is necessary. If risk for exceedance of OEL/DNEL, use e.g.:

-dust filter-half mask P1 (efficiency 75%)

-dust filter-half mask P2 (efficiency 90%)

-dust filter-half mask P3 (efficiency 95%)

-dust filter-full mask P1 (efficiency 75%)

-dust filter-full mask P2 (efficiency 90 %)

-dust filter-full mask P3 (efficiency 97.5%)

Eyes: safety glasses are optional

Estimación de exposición y caracterización de riesgos.

1. Medio ambiente

Los procesos involucrados en este escenario son húmedos.

Se pueden distinguir 3 escenarios de uso:

a) Uso industrial (solo en interiores): cuando la mezcla que contiene la sustancia se utiliza en la industria para formular fertilizante/producto/mezcla.

b) Uso profesional donde la mezcla que contiene la sustancia se formula en una mezcla final

c) Uso profesional donde se utiliza/aplica la mezcla final.

En los escenarios a) y b), pueden producirse aguas que no son de proceso con cierto contenido de zinc, debido, por ejemplo, a de la limpieza. La forma física de los preparados suele ser líquida; el polvo es bajo. Sin embargo, pueden producirse aerosoles ocasionalmente, el “estado de la solución” se aplica como el peor de los casos para el polvo en el modelado de exposición.

No hay datos de exposición medidos disponibles en estos escenarios. Por lo tanto, es necesario modelar la exposición, se pueden hacer recomendaciones (ver discusión a continuación).

Las estimaciones de exposición resultantes y las caracterizaciones de riesgo se resumen en la Tabla 42.

Los factores de liberación ambiental son (Verdonck et al. 2010):

-al aire: 0,03% - 0,0003 g/g

-al agua: 0,02% - 0,0002 g/g

Tabla 42. Caracterización del riesgo ambiental para el uso industrial y profesional de líquido sustratos que contienen hasta un 25% p/p de ZnSO4.

tonaje usado (T/año)	PEC agua (µg/l)	PEC/PNEC agua*	PEC sedimento mg/kg peso seco)	PEC/PNEC sedimento*	Suelo PEC (mg/kg peso seco)	PEC/PNEC suelo*	PEC STP (mg/l)	PEC/PN STP CE§
50 (típico) 3,9 0,19 101 0,43 41 0,39 0,014 0,13	3.9	0.19	101	0.43	41	0.39	0.014	0.13
100 (desencadenante para refinado evaluadores t	5.1	0.25	231	0.98	41	0.39	0.046	0.435

*Los PEC incluyen el PEC regional

§ Las relaciones PEC/PNEC se recalcularon con una nueva PNEC para STP, lo que llevó a un RCR diferente al derivado anteriormente en RA

Discusión:

Las predicciones del modelo indican que hasta un uso de 100T/año, no se prevén riesgos para este escenario. En usos > 100T/año, se debe realizar una evaluación más refinada de las posibles emisiones al agua (exposición evaluación basada en datos reales medidos y parámetros locales). Si es necesario, algún tipo de tratamiento de agua, en el sitio. o fuera del sitio, según la legislación y los permisos nacionales.

Conclusión

Al considerar las cantidades de uso típicas, los cálculos del modelo no predicen ningún riesgo para el medio ambiente para el procesos de uso aguas abajo que utilizan ZnSO4. Cuando las cantidades de uso superan un nivel crítico de 100 T/año, se utilizan productos más refinados. Se debe realizar una evaluación y aplicar medidas de gestión de riesgos para garantizar un uso seguro.

Escenario c):

Discusión

Específicamente para el uso profesional de la sustancia en la mezcla final como fertilizante en suelos agrícolas, el La evaluación de la exposición ambiental está cubierta por el escenario integrado (regional) de suelos agrícolas bajo sección 9.4. Dado que esta evaluación de exposición se basa en concentraciones de zinc monitoreadas en el suelo, integra la concentración añadida, debido a la aplicación de fertilizante.

Conclusión

Como se indica en la sección 9.4, no se identifican riesgos derivados de los insumos integrados de zinc a la agricultura. Suelos

Cálculo de la exposición local-Corrección de biodisponibilidad

La exposición local en un sitio determinado se puede calcular específicamente utilizando la hoja de Excel preparada por Arche (ver

“herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>)

Además, se pueden integrar correcciones de biodisponibilidad en la evaluación de la exposición, si las condiciones ambientales

Los parámetros necesarios para los cálculos están documentados.

☐ Para la evaluación del agua, la corrección del modelo de biodisponibilidad se puede aplicar cuando el agua siguiente Los parámetros están documentados para el agua receptora: carbono orgánico disuelto (DOC), pH, dureza o Concentración de Ca. Para los cálculos se utiliza la herramienta excel “zinc BLM-calculator” (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>). Cuando se desconocen los valores locales de estos parámetros, Como alternativa se pueden utilizar datos regionales. El uso de valores regionales en lugar de valores locales siempre debe ser manejado con precaución.

☐ Para los sedimentos, en la PNEC ya está integrado un factor de biodisponibilidad genérico de 2, basado en niveles AVS/SEM y según la evaluación de riesgos (BCE 2008). Un mayor refinamiento de lo local La biodisponibilidad se puede determinar cuando se documentan las concentraciones locales de AVS/SEM. La biodisponibilidad La fracción de zinc se obtiene restando el AVS local del SEM-Zn local (SEM-Zn - AVS).

☐ Para el suelo, ya está integrada una corrección de biodisponibilidad en el peor de los casos (correspondiente a suelos arenosos).

Es posible lograr un mayor refinamiento de la biodisponibilidad del zinc en otros tipos de suelo, cuando el tipo de suelo local es documentado, junto con el pH, la CIC (ver “herramientas” en <http://www.reach-zinc.eu/>)

2. Trabajadores

Es posible la exposición laboral al cloruro de zinc cuando se utilizan preparados que contienen ZnSO4 en forma líquida debido a la formación de aerosoles. Estos aerosoles pueden provocar la exposición (directa o indirecta) de los trabajadores, por inhalación y contacto dérmico. Sin embargo, la mayoría de los productos formados (dispersiones, pastas y sustratos polimerizados, fundentes...) son líquidos, por lo que el polvo es muy limitado y el “estado de la solución” se aplica como el peor caso para el polvo en el modelado. Pulmonar Puede ocurrir absorción, pero la mayor parte del material que se deposita en la cabeza y la región traqueobronquial se elimina. se traslada rápidamente al tracto gastrointestinal y parte de él se absorbe en el tracto gastrointestinal.

Se pueden distinguir 3 escenarios de uso:

a) Uso industrial (solo en interiores): cuando la mezcla que contiene la sustancia se utiliza en la industria para formular fertilizante/producto/mezcla.

b) Uso profesional donde la mezcla que contiene la sustancia se formula en una mezcla final (dilución)

c) Uso profesional donde se utiliza/aplica la mezcla final.

Debido a la falta de datos medidos, la exposición de los trabajadores se evalúa utilizando el modelo MEASE. En el peor de los casos, para los cálculos del modelo se toma la situación profesional para el manejo de “soluciones”. Se hace una distinción entre Uso profesional interior y exterior. En esta última situación, se supone que no hay LEV presente.

Tabla 43. Datos de exposición laboral para el uso industrial y profesional de sustratos sólidos que contiene hasta un 30% p/p de ZnSO4.

	Inhalación exposición (mg Zn/m3) (total inhalable)*	Relación de riesgo de inhalación**	Inhalación sistémico (mg/día)***	Dérmico exposición sistémico (mg/día)****	Total sistémico exposición (mg/día)	Relación de riesgo de (sistémico)
Modelado MEASE*: profesional (= peor caso para industrial); interior PROC: 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 15, 19	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,48	≤2,48	≤ 0,25
Modelado MEASE: fumigación industrial; interior turno completo, PROC 7 ☐ sin	< 3,6 < 0,9	< 3,6 < 0,9	< 14,4 < 3,6	< 0,48 < 0,48	< 14,9 < 4,08	< 1,49 < 0,4

respiratorio protección* ☐ con respiratorio protección (por ejemplo: máscara P1 (=MEDIR Máscara AFP 4)						
Modelado MEASE: profesional; interior turno completo, PROC 11 ☐ sin respiratorio protección*	≤ 0,9	≤ 0,9	≤ 3,6	0,096	≤ 3,7	≤ 0,37
Modelado MEASE*: profesional (= peor caso para industrial); exterior (sin LEV ficticio) PROC: 5, 8a, 9, 10, 19	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,48	≤ 0,68	≤ 0,07
Modelado MEASE*: profesional (= peor caso para industrial); exterior (sin LEV ficticio) PROCESO 11 PROC 11 con máscara p.ej. Mascarilla P1 (MEDIR AFP 4)	4 1	4 1	16 4	0.096 0.096	16.1 4.1	1.61 0,41

*Los parámetros MEASE se configuraron de la siguiente manera:

- ☐ solución acuosa
- ☐ Contenido en preparación: >25%, para PROC 11 el contenido es <5%
- ☐ Categoría de proceso (PROC): como se indica
- ☐ T proceso: 25°C
- ☐ Escala de operación: profesional
- ☐ Duración de la exposición: >240 minutos,
- ☐ Patrón de uso: amplio dispersivo
- ☐ Patrón de control de exposición: manipulación directa.
- ☐ Nivel de contacto: extenso
- ☐ RMM implementados: LEV genérico (interior), sin RMM (exterior)
- ☐ Eficiencia basada en: estimación mediana

- ☐ Sin RPE, a menos que se indique lo contrario.
- ☐ Uso de guantes: adecuadamente diseñados
- ** La inhalación DNEL para ZnCl2/ZnSO4 es 1,0 mg/m3; para ZnO, Zn3(PO4)2 es 5 mg/m3
- ***Se asumió una absorción respiratoria del 40% para ZnCl2 y ZnSO4, 20% para ZnO, Zn3(PO4)2; 10m3 respiratorio volumen/día
- ****Valor MEASE corregido para la absorción dérmica de 0,2% para polvo, 2% para solución

Conclusión:

Según los modelos de exposición, no se prevé ningún riesgo para los trabajadores/usuarios profesionales en interiores durante la mayor parte del tiempo. Códigos PROC de este escenario, siguiendo las medidas de gestión de riesgos indicadas. Sin embargo, para PROC 11 Se requiere protección respiratoria cuando la exposición excede 1 hora.

Para uso profesional en exteriores, para PROC 11 (pulverización no industrial), se debe utilizar mascarilla (mascarilla P1 (MEASE AFP 4)), con una exposición superior a 4h. Si el contenido supera el 5%, se utilizan máscaras más eficientes. recomendado.

9.1.9. GES ZnSO4-8: Amplio uso dispersivo genérico de Zn

Se desarrolló un escenario genérico sobre STP (uso dispersivo amplio) del consumidor.

Tabla 44: GES ZnSO4-8: Amplio uso dispersivo genérico de Zn

9.1.9. Amplio uso dispersivo genérico del zinc.							
Usar descriptores							
8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 9a, 9b, 10a, 10b, 11a, 11b							
Información adicional							
Este escenario de exposición genérico se ha creado en base a las concentraciones medidas de zinc en los efluentes de las PCT municipales.							
9.1.9.1 Control de la exposición ambiental							
Características del producto							
El zinc se utiliza en una variedad de formulaciones o artículos utilizados por los consumidores.							
Cantidades utilizadas							
Las cantidades totales utilizadas no son relevantes ya que la evaluación se realiza en base a concentraciones en STP.							
Frecuencia y duración del uso.							
Las emisiones ocurren los 365 días del año, es un uso dispersivo amplio y las STP también están operando los 365 días del año.							
Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos.							
Tipo de información		Factor de dilución		Observaciones			
Seleccionado para el escenario de exposición		10		valor predeterminado de agua dulce			
Otras condiciones operativas dadas que afectan la exposición ambiental							
Es posible el uso en interiores o exteriores de productos que contienen zinc; El zinc se puede utilizar en formulaciones que se van por el desagüe, pero también en artículos con liberaciones no previstas.							
Condiciones y medidas relacionadas con la depuradora municipal de aguas residuales							
Todas las emisiones van directamente a una alcantarilla municipal. Las liberaciones son tratadas en una STP con eficiencia de remoción de zinc de 80 %.							
El STP se dimensiona según los valores predeterminados en EUSES. Es decir. 10.000 habitantes equivalentes y 2.000 m3/día de agua tratados por día.							
Las concentraciones de zinc en los efluentes de las PCE municipales se recopilaron en un informe separado. (Evaluación de riesgos por la presencia de zinc en plantas de tratamiento de aguas residuales europeas, 2013)							
El percentil 90 es 91,6 µg Zn/L y refleja la situación de una región realista con el peor caso, Flandes (Bélgica), en términos de densidad de población y densidad de actividades agrícolas e industriales. A ese 90% se le restan las fuentes naturales. percentil que da como resultado una concentración de zinc de 77,6 µg/L procedente del amplio uso dispersivo de zinc en productos de consumo y artículos.							
9.1.9.2 Estimación de la exposición y referencia a su fuente							
	Compartimento	Condiciones operativas		Valor	Unidad	PNECadd	RCR
ES	stp	PECTot	90° P de zinc conc. en efluentes de las PCT	77.6	µg/L	100	0.78
1	PECTot	1 ag dulce	menos el fuentes naturales: 77,6 µg Zn/L	6.4	µg/L	34.3	0,19

PECtot sedimento	73.4	µg/L	117.8	0,62
PECtot suelo	55,0	mg/kg DW	107	0,51

9.1.9.3 Orientación al DU para evaluar si trabaja dentro de los límites establecidos por la ES

El DU trabaja dentro de los límites establecidos por la ES si las medidas de gestión de riesgos propuestas como se describen anteriormente son o el DU puede demostrar por sí solo que las medidas de gestión de riesgos que ha implementado son adecuadas. Orientación detallada para la evaluación de ES puede adquirirse a través de su proveedor o desde el sitio web de la ECHA (guía R16). Para la exposición ambiental, Está disponible una herramienta de escalado de DU (descarga gratuita: <http://www.archeconsulting.be/Metal-CSA-toolbox/du-scaling-tool>).

Estimación de exposición y caracterización de riesgos para el medio ambiente.

La tendencia (1990-2009) de entrada de zinc al medio acuático procedente de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) es en general disminuyendo principalmente debido a una disminución de los vertidos procedentes de entornos industriales (CBS, 2011). el potencial El riesgo de la presencia de zinc en las PCT europeas se ha analizado con más detalle en el presente análisis, en particular centrándose en los siguientes elementos:

- Ampliación de la base de datos de Zn STP con conjuntos de datos recientes que estuvieron disponibles en STP para llegar a una imagen completa y consistente del balance de masa de Zn (afluente/efluente/eliminación/río/suelo) en STP nacionales.
- Revisión del PNEC STP en base a un nuevo estudio de inhibición de la nitrificación (Juliastuti, 2003).
- Incorporación de biodisponibilidad para el compartimento de sedimentos ya que este compartimento actúa como último depósito del zinc presente en el compartimento acuático.

Estos datos se utilizaron posteriormente para realizar una evaluación refinada de los riesgos potenciales y desarrollar un sistema local. escenario de emisiones para uso dispersivo amplio (consumidor) (Vangheluwe et al., 2013; Anexo 2). Para calcular los índices de caracterización del riesgo de zinc a partir de un escenario de exposición de uso amplio y dispersivo por parte del consumidor para zinc, las concentraciones de efluentes derivadas del conjunto de datos para Flandes (Bélgica) se han utilizado junto con otros parámetros de entrada que se han refinado. Los parámetros clave identificados actualizados enumerados en la Tabla 45 se ingresaron en una hoja de cálculo EUSES y Zn Se calcularon las concentraciones tanto en el compartimento acuático receptor como en el terrestre.

Tabla 45: Parámetros de entrada para EUSES

	REACH CSR	Valor refinado utilizado para la final cálculos
Concentración de Zn en el efluente (P90)		91,6 µg/L
Eficiencia de eliminación	82%	79%
PNECadd STP	52 µg/L	100 µg/L
Kd susp. sólidos	110.000	
PNECadd Sedimento	117,8 mg/kg DW	
Sedimento BioF	0,5	0,2
PNECadd Agua dulce	20,6 µg/L	
BioF Agua Dulce	0.6	
PNEC Suelo	106,8 mg/kg DW	
Concentración de Zn en el efluente (P90)		91,6 µg/L

Eficiencia de eliminación	82%	79%
---------------------------	-----	-----

El percentil 90 del conjunto de datos de Flandes asciende a 92 µg/L. Este valor representa un valor total y cubre todas las fuentes. Para poder realizar una estimación únicamente del uso de productos de consumo, la excreción humana y la aporte natural de zinc que contribuye a la concentración de zinc en una STP, es decir, 11 µg/L (excreción humana) + 3 µg/L (descomposición de las hojas y agua de lluvia). Esto produjo una concentración final de zinc que refleja predominantemente fuentes domésticas de aproximadamente 78 µg/L.

Usando los parámetros discutidos en los párrafos anteriores se puede demostrar el uso seguro para el escenario STP para el amplio uso dispersivo del zinc en productos de consumo. Los ratios RCR son para todos los compartimentos medioambientales. por debajo de 1 (Tabla 44). El informe completo se puede encontrar en el Anexo 2 (Vangheluwe et al., 2013)

9.2. Exposición del consumidor

Introducción

El ZnSO4 se puede utilizar en varios productos de consumo, por ejemplo: soluciones fertilizantes, como astringente en cosméticos (por ejemplo, productos para la piel). ambientador), en pegamento, en desodorante anhidrótico, en enjuagues bucales, en preparaciones oftálmicas (gotas, lociones), en desinfectantes, piensos (micronutrientes), fertilizantes, desodorantes vaginales (0,25-4%) y como herbicida y acaricida (RA BCE 2008).

La exposición de los consumidores se evaluó en detalle en la evaluación de riesgos de la UE (Parte: salud humana). En esta evaluación, Se observó que la exposición total diaria del consumidor podría ser mayor que la de la sustancia sola, por el uso de productos de consumo que contengan al mismo tiempo otras sustancias de zinc. Por lo tanto, la RA hizo una integración Análisis de la exposición del consumidor humano a todos los principales productos de consumo (que contienen diferentes sustancias de zinc). conjunto. Dado que esta exposición combinada es la realidad de la exposición del consumidor, este enfoque también se sigue en el presente análisis.

La evaluación de riesgos identificó las principales fuentes posibles de exposición de los consumidores. Desde el patrón de El consumo de productos de consumo que contienen sustancias de zinc no ha cambiado significativamente después del cierre de la evaluación de riesgos, el análisis realizado en la AR se considera todavía relevante para la exposición del consumidor en la actualidad y asumidos en esta RSC. De conformidad con el enfoque seguido en la AR, el análisis de exposición del consumidor se realiza idéntico para todas las sustancias de zinc. De hecho, el análisis de RA incluyó no sólo la exposición de los productos, que contienen las 6 sustancias de zinc evaluadas según 793/93/CEE, pero también la exposición de productos que contienen otros, p.e. Sustancias orgánicas de zinc.

En relación con los cálculos de exposición, los principales supuestos formulados en la AR fueron que la absorción a través de la inhalación fue insignificante y que la absorción dérmica de los compuestos de zinc de cualquiera de los consumidores productos es del 2% para soluciones/suspensiones y del 0,2% para polvo/polvo (los mismos valores que se aplican en el sector industrial). ambiente).

Análisis de la exposición de los consumidores de la RA (BCE 2008)

Observación: La siguiente sección es idéntica para los seis compuestos de zinc evaluados según el Reglamento UE 793/93. Se dispone de información específica para zinco de los seis compuestos de zinc evaluados (fosfato de zinc, fosfato de zinc, diestearato, óxido de zinc, cloruro de zinc y sulfato de zinc), así como para algunos otros compuestos de zinc no incluidos en evaluación. Esta última información también se ha incluido, porque los consumidores (a sabiendas o no) en Al mismo tiempo se puede exponer a varios productos que contienen zinc, e independientemente del zinc original. compuestos en estos productos, la exposición será en última instancia al Zn2+.

pintar

☐ Imprimación anticorrosiva que contiene un 30% de fosfato de zinc.

Suponiendo una frecuencia de 0,5 eventos/año con una exposición dérmica de 2,7 g (pincel) o 10,8 g (pulverización; aproximadamente como 4x pincel) imprimación/evento, la exposición máxima será de 1,62 g de fosfato de zinc/año ☐ 2,25 mg Zn2+/día. Con una absorción dérmica del 2%, se estima que la absorción es de 0,045 mg Zn2+/día.

☐ Agente de impregnación que contiene 40% de naftenato de zinc.

Suponiendo una frecuencia de 0,5 eventos/año con una exposición dérmica de 2,7 g de agente de impregnación/evento, la exposición será de 0,54 g de naftenato de zinc/año ☐ 0,44 mg Zn2+/día (el porcentaje de zinc en el naftenato de zinc es estimado en 30%). Con una absorción dérmica del 2%, se estima que la absorción es de 0,0088 mg Zn2+/día.

productos cosméticos

- Sombra de ojos que contiene un 10% de diestearato de zinc (se trata principalmente de sombras de ojos brillantes en forma de emulsión). Mediante una aplicación de 10 mg/evento 3 veces/día, la exposición a la sombra de ojos es de 30 mg/día, que contiene 3 mg de diestearato de zinc 0,31 mg Zn2+/día. Suponiendo una absorción dérmica del 2%, se estima que la absorción será 0,0062 mg Zn2+/día.

- Protector solar que contenga un 10% de óxido de zinc (¡se refiere a un factor de protección de 20-25!).

Por una aplicación de 9 g de protector solar/evento, 3 eventos/día durante 18 días/año la exposición será de 1332 mg protector solar/día, siendo 107 mg Zn2+/día. Suponiendo una absorción dérmica del 2%, la absorción se estima en 2,14 mg Zn2+/día.

- El desodorante contiene entre un 10% y un 20% de compuestos orgánicos grandes de zinc, pero aparentemente nada de ZnO.

La exposición dérmica es de 3 g o 0,5 g/evento mediante el uso de un spray o un roll-on, respectivamente. En ambos casos el uso es una vez al día. La exposición dérmica máxima al desodorante es de 3000 mg/día. 300 mg de compuestos de zinc/día 30 mg de Zn2+/día (el porcentaje de zinc en estos compuestos de zinc se estima en 10%). Suponiendo una absorción dérmica del 2%, se estima que la absorción será de 0,6 mg de Zn2+/día.

- Champú anticaspa que contiene 5% de compuestos de zinc como piritiona de zinc y omdina de zinc (el 5% se estima en base a otros componentes activos de los champús anticaspa). Con el uso de 12 g de champú/evento 4 veces por semana, la exposición dérmica al champú será de 6800 mg/día con un contenido de 340 mg de compuestos de zinc. Suponiendo que el 10% de estos compuestos consisten en zinc y que el La absorción dérmica es del 2%, la absorción mediante el uso de champú anticaspa será de 0,68 mg Zn²⁺/día.

productos de farmacia

- ☐ Ungüento para el cuidado del bebé que contiene un 15 % de óxido de zinc para la piel irritada (ungüento intensivo) o un 5 % de óxido de zinc. para un tratamiento protector al cambiar pañales.

Se asumió que el uso será de 50 g de pomada intensiva/año, lo que dará lugar a una exposición de 7,5 g ZnO/año 16,5 mg Zn²⁺/día. Suponiendo una absorción dérmica del 2%, se estima que la absorción será ser 0,33 mg Zn²⁺/día.

- ☐ Hacer gárgaras que contengan 6,88 mg de cloruro de zinc/ml.

Suponiendo un uso de 10 g para hacer gárgaras/evento (10 ml/evento), 4 veces/día durante 4 semanas/año, la exposición durante estos 4 semanas será de 1120 g de gárgaras/año ☐ 3,1 g de gárgaras/día, que es 10 mg Zn²⁺/día. Suponiendo que casi nada

Cuando se traga, sólo se absorbe por vía bucal a través de las membranas mucosas. Como el tiempo de contacto es muy corto, el

Se supone que su aceptación es muy limitada. Por lo tanto, con un valor de absorción arbitrario del 2%, se estima que la absorción será 0,2 mg Zn²⁺/día.

- ☐ Colirio que contiene sulfato de zinc al 0,25% (2,5 mg/ml).

Se asumió que el uso será de 2 gotas para los ojos (0,025 ml/gota)/evento, 6 veces/día durante 4 semanas/año, lo que lleva a una exposición de 8,4 ml de colirio/año 23 mg de colirio/día 0,058 mg de zinc sulfato/día 0,023 mg Zn²⁺/día. Suponiendo una absorción del 2%, se estima que la absorción será de 0,00046 mg. Zn²⁺/día.

- ☐ Aceite de zinc que contiene un 60% de ZnO, que se utiliza únicamente con fines médicos para el tratamiento de enfermedades de la piel. Se asumió que el uso será de 100 g/año, lo que conducirá a una exposición de 60 g ZnO/año 0,131 g. Zn²⁺/día. Suponiendo una absorción dérmica del 2%, la absorción se estima en 2,62 mg Zn²⁺/día. Observación: se observa que en los trastornos de la piel la absorción puede ser superior al 2%. Además, no se espera que la posible mayor cantidad absorbida perturbe el sistema homeostático balance.

- ☐ Suplementos dietéticos que contienen zinc.

Resultados de un informe reciente sobre la ingesta de alimentos de la población general en los Países Bajos (Hulshof et al.,

1998) indican que aproximadamente el 10% de la población utiliza suplementos dietéticos, que entre otros pueden contienen zinc. Como no se sabe qué cantidad de suplementos dietéticos que contienen zinc se utilizan ni con qué frecuencia, Es difícil estimar la exposición al zinc proveniente de los suplementos dietéticos a partir de este informe. Una encuesta dietética realizada en el Reino Unido mostró que <1-3% de los participantes en diferentes grupos de edad tomaban zinc. suplementos, proporcionando una ingesta media de zinc de 0,3 a 3,4 mg/día. Sin embargo, la contribución de este suplemento La ingesta promedio de zinc de la población a través de alimentos y suplementos combinados fue insignificante (EVM, 1999).

Conclusión

Las estimaciones de exposición específicas para los diferentes compuestos de zinc se trasladan al riesgo. caracterización. Sin embargo, la exposición diaria total al zinc puede ser mayor ya que se utilizan varios compuestos de zinc. en productos de consumo. No todos estos productos se usan regularmente o al mismo tiempo (ver arriba). se supone que se utilizará regularmente champú anticaspa, desodorante, sombra de ojos y posiblemente ungüento para el cuidado del bebé (más de una vez por semana), lo que resulta en una absorción acumulativa de aproximadamente 1,6 mg de Zn²⁺/día. Por lo tanto esto Este valor también se tendrá en cuenta en la caracterización del riesgo, ya que se trata de un cálculo más realista del riesgo diario. exposición del consumidor al zinc.

9.3 Exposición indirecta humanos via medioambiente

exposición general

La exposición más importante al zinc para la población general es mediante la ingestión de alimentos. Especialmente carne y Los productos cárnicos, la leche y los productos lácteos, el pan y los alimentos ricos en almidón contribuyen a la ingesta dietética de zinc.

La evaluación de riesgos resumió que la ingesta dietética promedio de zinc por parte de adultos en nueve países europeos fue 9,1-12,3 mg/día. Sólo en el caso de los varones adultos de Alemania e Italia se registró una ingesta dietética diaria mayor, de 14 a 15 mg/día. informó. Las cifras de los Países Bajos indican una ingesta diaria promedio de zinc de 9,4 mg (mínimo de 0,6 mg y un máximo de 39 mg) confirmaron este rango. Un valor del percentil 95 de 15,4 mg (P5=4,7, P10=5,5, mediana = 9,0, P90 = 13,8). Las cifras de admisión holandesas se basaron en un grupo aleatorio de 6.250 personas.

Las diferencias en la ingesta de zinc varían según la fuente y la variedad del alimento.

Kreis (1992) llevó a cabo un estudio epidemiológico en el que se evaluaron los efectos del cadmio (y zinc) se investigaron en una zona contaminada en el sur de los Países Bajos (Kempenland). A Se utilizó una muestra de población de entre 30 y 69 años, con una residencia de al menos 15 años en una aldea rural de Kempenland (NL). en comparación con una población de control de un área no contaminada. Alrededor del 75% de los habitantes de ambas zonas consumieron al menos la mitad de sus verduras provienen de huertos locales. La concentración plasmática de zinc no difirió entre los expuestos (n = 299) y la población de referencia (n = 295) después del ajuste por edad y sexo. el autor concluyó que, a diferencia del cadmio, la exposición al zinc probablemente no difirió entre las dos aldeas.

Para los niveles de zinc en las aguas subterráneas, la AR mencionó datos de los Países Bajos. El Monitoreo Nacional de Suelos Network en los Países Bajos informó concentraciones máximas de zinc en las aguas subterráneas superiores de 1,1 mg/l (ganado granjas) y 3,1 mg/l (ubicaciones forestales). Las recientes concentraciones de zinc en grandes aguas superficiales en los Países Bajos son Se informó que todos estaban por debajo de 0,1 mg/l. Se informó que las recientes concentraciones atmosféricas de zinc en los Países Bajos eran por debajo de 0,1 µg/m3 (medias anuales). En Bélgica se notificaron concentraciones más altas, de hasta 14 µg/m3 (más datos).

En condiciones normales, el agua potable y el aire ambiente son fuentes menores de ingesta de zinc. Cleven et al. (1993) estimaron que la ingesta por agua potable y aire ambiente era <0,01 mg/día y 0,0007 mg/día, respectivamente. Los datos de seguimiento anteriores indican ingestas algo mayores, pero cabe señalar que hoy en día en la UE Las aguas subterráneas superiores y las grandes superficies no son directamente representativas del agua potable. fue mencionado que en los Países Bajos se ha suspendido el control del zinc en el agua potable (en las empresas de agua) o está a punto de interrumpirse cesó (en las estaciones de bombeo) (com. pers. de RIVM-LWD, 1999).

Se concluyó que la ingesta dietética promedio reciente de zinc es de alrededor de 10 mg/día. Este valor se traslada a la caracterización del riesgo. En comparación con esta ingesta a través de los alimentos, la ingesta a través del agua potable y del aire ambiente es considerado insignificante.

Exposición local ZnSO4

Concentraciones locales estimadas de zinc en el agua y el aire alrededor de instalaciones industriales.

En la evaluación de riesgos de la UE, la concentración local máxima de zinc (PECadd) en aguas superficiales de 410 µg/l (zinc total) fue estimado para el procesamiento de sulfato de zinc. Para la producción de sulfato de zinc no hubo emisiones al agua (RA, apartado 3.2.1.2).

Las concentraciones máximas de zinc atmosférico (PECads) fueron 0,078 µg/m3 y 0,928 µg/m3, para producción y procesamiento, respectivamente (RA, sección 3.2.1.2).

Los PECadds mencionados anteriormente se incorporan a la caracterización del riesgo.

9.4. Concentraciones de exposición regionales

La evaluación de la exposición regional (ambiental) integra la exposición ambiental derivada de la uso de artículos que contienen zinc por parte de los consumidores. Todas las exposiciones al ion zinc provenientes del uso de todo el zinc. Las sustancias se combinan en una emisión y exposición "general" de zinc, por lo que no se hace distinción entre sustancias de zinc. En consecuencia, este análisis "regional" general es relevante para la exposición ambiental derivada del uso por parte del consumidor de todas las sustancias de zinc.

El análisis que se presenta a continuación se basa en la extensa evaluación de exposición regional realizada en el marco de la evaluación del riesgo de Zn (BCE, 2008). En el presente análisis se realizaron las siguientes actualizaciones:

- Ampliación del conjunto de datos difusos RAR de la UE desarrollado para la UE-15 hacia la UE-27 y nuevo cálculo de las concentraciones de exposición regionales y continentales
- Actualización de los datos de seguimiento.

Los cálculos de EUSES se han realizado utilizando los nuevos datos y el modelo EUSES 2.0.

9.4.1. Enfoque de modelado: análisis de fuentes difusas

9.4.1.1. Resumen de datos de emisiones nacionales

Para la AR de la UE, se informaron datos de emisiones de los Países Bajos (1999), Bélgica (1995), Suecia (1990-1995), Alemania (1998) y Reino Unido (1999 y 2000). El análisis de fuentes difusas para los Países Bajos (Tabla 46) reveló que para el compartimento de agua los efluentes de las plantas de tratamiento, la industria y el tráfico son fuentes importantes de zinc. Para el aire, La industria es el mayor contribuyente.

Los datos de emisiones reportados en la RA zinc fueron el resultado de una discusión en profundidad y todavía se consideran ser relevante para la situación actual, porque el patrón de uso de zinc no ha cambiado significativamente desde el cierre de la RA. Sin embargo, se han realizado algunas actualizaciones:

Cuadro 46. Emisiones de zinc al agua, el suelo y el aire en los Países Bajos (datos de la RA de 1999, con algunas actualizaciones) (en t/a).

	Aguas residuales	Aguas superficiales	Suelo	Aire
Agricultura	4	4	850(5)	
Industria	63	31		64
Residuos	4	-		
Trafico	140	54(1)	150	22
Consumidores	212	8	4	5

Comercio y Servicios 3)	37	2		
Efluentes CTP	-	95		
Otros	0.4	50(2)	238(4)	
Deposición atmosférica	-	8	90	
Total	460	254	1332	91

- 1) La cifra original de CCDM de 84 t/año se corrigió para tener en cuenta nuevas estimaciones (preliminares) de emisiones de los buques áncodos (7 t/año en lugar de 23,9 t/año) y áncodos en compuertas de esclusas (14 t/año en lugar de 27,7 t/año)
- 2) Incluyendo las emisiones de a.o. Desbordamientos y alcantarillado separado (agua de lluvia).
- 3) Comercio y Servicios (HDO en holandés) comprende las emisiones de a.o. comercio de automóviles, empresas de almacenamiento, educación institutos, atención médica, agencias gubernamentales, recreación y deportes e industria de catering.
- 4) Las emisiones de “Otros” al suelo comprenden principalmente emisiones de aguas residuales compostadas/reutilizadas o incineradas lodos de tratamiento.
- 5) El suelo es el principal compartimento receptor de las emisiones de zinc procedentes de las actividades agrícolas. Cabe señalar, sin embargo, debido a la escorrentía, etc., una parte importante de esta carga terminará en las aguas superficiales. Cifras recientes de 2008 mostró un insumo neto (corregido por la remoción de cosecha) de 850 t/año (CBS, 2008)

Emisiones de zinc de áncodos de sacrificio, p.e. las esclusas y los barcos contribuyen a las emisiones de agua en el tráfico. Otras emisiones de zinc procedentes del tráfico, además de la corrosión de las barreras protectoras, están relacionadas con el desgaste de neumáticos y frenos y emisiones de combustible y aceite.

Dentro de los grupos objetivo Consumidores, Efluentes STP y Otros, una parte importante de las emisiones de zinc se debe a Corrosión de tejados y canalones de casas, etc.

Las actividades agrícolas representan la mayor fuente de emisión de zinc al suelo, causada principalmente por la excreción de animales (estiércol). Para los Países Bajos, se estimó una emisión total agrícola bruta de zinc al suelo de 2.220 t/a para 1999. La estimación se basó principalmente en el uso total de piensos para animales, su contenido de zinc y las tasas de absorción de zinc. en animales. Una gran proporción del alimento que se les da a los animales no se absorbe (20-50%). Esta fracción pasará directamente al estiércol. Corregido por la eliminación de la cosecha, se obtuvo un insumo neto de 1.620 t/año (BCE 2008). Información reciente de la CBS (Países Bajos, 2008) reveló que esta emisión se reduce significativamente durante el años. Para el año de referencia 2008 se ha estimado una emisión bruta al suelo de 1.480 t/año y un insumo neto de 850 t/año. informó. Estas cifras se utilizarán para cálculos posteriores.

La Tabla 47 proporciona una comparación de las emisiones de zinc a los diferentes compartimentos ambientales (aire, agua y suelo) de las fuentes difusas identificadas entre los Países Bajos, Alemania, Bélgica, Suecia y el Reino Unido. En este resumen se excluyen aquellas emisiones que no son relevantes para las circunstancias de otros países. (por ejemplo, minería).

Tabla 47. Comparación de las tasas de emisión total (toneladas/año) para Países Bajos, Alemania, Bélgica y Suecia

Compartimento	Países Bajos (1999)	Alemania	Bélgica (1995)	uecia (1990-1995)
Aire	91	6.640	440	230+emisiones difusas
Agua	254	5.200	527	260+ emisiones difusas
Suelo	2.720	8.670	No disponible	1.266(1)
Total	3.065	20.510	967	1.786 + emisiones difusas

(1) calculado a partir de la Tabla 3.2 del informe Landner y Lindeström (1998). Total de 527 g/ha/año y superficie de 24.000 km2.

Como se discutió en la AR, sería demasiado especulativo sacar conclusiones sólidas sobre las diferencias entre estos cuatro países debido al desequilibrio en el conjunto de datos, los diferentes métodos de evaluación, etc. El conjunto de datos de Bélgica fue, p. incompleto y el conjunto de datos sueco era bastante anticuado y menos completo en comparación con la de los Países Bajos. La información para Alemania parecía bastante completa, aunque eran Se compiló a partir de varias fuentes y el período de referencia para las emisiones al agua no estaba claro. Sin embargo datos de Suecia y los Países Bajos fueron, aproximadamente, del mismo orden de magnitud (volumen total de 3.065 t/año) (NL) frente a 2966 (2301) t/año (S). Los datos alemanes parecían apoyar esta conclusión, ya que el tamaño del país y su número de habitantes en comparación con los Países Bajos se reflejó en los datos de emisiones totales de zinc. En general, las emisiones totales de zinc al suelo del Reino Unido también parecían coincidir con los datos alemanes sobre el suelo. en cuanto al tamaño de ambos países (BCE 2008).

En la AR de la UE, se seleccionó a los Países Bajos como región de la UE porque la versión más reciente, ampliada y detallada Había información disponible para este país. El área de los Países Bajos también se corresponde con el área de un sistema regional (40.000 km2). Por último, se supuso que las emisiones de zinc de los Países Bajos eran representativas para un sistema regional de la UE, que en general fue respaldado por la comparación antes mencionada con otros países de la UE. países.

Por razones de coherencia, en el presente estudio se aplicó el mismo enfoque, es decir, utilizar los Países Bajos como modelo regional. análisis. Por supuesto, hay que señalar que para fuentes de emisión específicas (por ejemplo, la agricultura) existen diferencias bastante grandes puede ocurrir entre regiones de la UE. Sin embargo, dada la alta densidad de población de los Países Bajos y los concentración de las principales fuentes difusas, p. agricultura, los datos de los Países Bajos pueden considerarse como el peor caso realista para la UE.

9.4.1.2. Publicaciones continentales y cálculos de PEC

Las emisiones utilizadas para la escala continental (emisiones externas) se definen según los siguientes TGD ecuación predeterminada: Emisión Continental = 10 * Emisión Regional - Emisión Regional

Sin embargo, en el caso del zinc, la mayoría de las emisiones continentales al aire, el agua y el suelo no se calculan inicialmente con esta ecuación. porque hay factores de extrapolación más realistas disponibles de otras fuentes. Estos factores de extrapolación son aplicados al inventario de emisiones de los Países Bajos para extrapolarlo a la UE 27.

Para las emisiones industriales (agua y aire) se utiliza un factor de 31 para extrapolar los datos de los Países Bajos a la UE. Este factor de extrapolación de 31 se basa en la relación entre los habitantes de los Países Bajos (16 millones) y los habitantes de la UE (501 millones). El supuesto es que existe una relación entre el número de habitantes y las actividades industriales. Esta es una elección arbitraria, pero el factor TGD estándar de 10 se considera demasiado bajo para el zinc. esto porque Se sabe que hay varios Estados miembros de la UE con una producción y procesamiento de zinc (mucho) mayor. actividades que los Países Bajos. Las emisiones atmosféricas de la UE ascienden a unas 2.711 t/a(Nota: este valor también incluye las emisiones del tráfico para las que se utiliza otro factor de extrapolación; vea abajo). Este valor es inferior al estimación disponible para Alemania (7.190 t/a). Sin embargo, se desconocen los antecedentes de este valor y, además, se desconoce a qué período se refieren los datos alemanes. Se sabe además que en la última década La industria ha adoptado un número considerable de medidas de reducción de emisiones. Algún apoyo a la actual La estimación de 1.984 t/año para las emisiones atmosféricas de la industria extrapoladas en la UE proviene de datos muy recientes y fiables de EE. UU. datos. La base de datos del TRI da una cifra de emisiones atmosféricas totales de zinc de 6.500 t/a para la industria estadounidense en 1998.

La base de datos del TRI arroja un valor de emisiones industriales totales en EE. UU. de 800 t/año, muy cercano al total de la UE. Emisión estimada de aguas superficiales de 961 t/año para la industria. A modo de comparación, el EU ePRTR (2008) menciona la siguientes emisiones para el total de la industria de la UE: al aire: 1077T; al agua: 3070T/año.Para las emisiones de suelos agrícolas se utiliza un factor de 10 sobre la reciente estimación holandesa de 850 t/año (corregido por eliminación de la cosecha). Este es el factor predeterminado de TGD y se consideró en la AR de la UE para reflejar la amplia concentración de la agricultura en los Países Bajos, en comparación con otros países. . La estimación de la UE asciende a 10 * 850 t/año = 8.500 t/año

Para los consumidores, el tratamiento de residuos, el comercio y los servicios, los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales y otros, los habitantes de los Países Bajos y la UE. Se utiliza un factor de corrección de 31 ya que todos estos sectores están relacionados con aspectos de consumo. Emisiones por corrosión contribuyen significativamente a las emisiones de estos grupos objetivo. Se considera el factor de extrapolación de 31. aplicable también a las emisiones debidas a la corrosión. Se observa que debido a la reducción progresiva del SO2 atmosférico emisiones en Europa durante la última década, la corrosión atmosférica del zinc habrá disminuido aún más en la última década. El apoyo a la extrapolación para los consumidores, etc. sobre la base de la proporción de habitantes viene dado por el hecho de que se controlen niveles de zinc más o menos similares en los lodos de depuradora municipales de varios países de la UE países (ver sección 9.3.2.1.4.).

Para las emisiones del tráfico al suelo se utiliza un factor de extrapolación de los Países Bajos a la UE de 26 basado en recientes estadísticas del transporte por carretera (EUROSTAT, 2009). El mismo factor de 26 se utiliza para las emisiones del tráfico a las aguas residuales. y aguas superficiales. Sin embargo, una parte considerable (unas 20 toneladas) de las emisiones del tráfico a las aguas superficiales proviene de emisiones de ánodos de zinc. Se utiliza un factor más bajo (predeterminado) de 5 para las emisiones de los ánodos, ya que esto Se espera que el uso sea relativamente alto en los Países Bajos.

Los detalles y resultados de los cálculos para la conversión de datos de Países Bajos a la UE se presentan en la Tabla 48.

Tabla 48. Conversión de los datos de emisiones de NL a UE.

	Aguas superficiales Emisión de Países Bajos (t/año) y importante extrapolación factor	UE (t/año)	Suelo Emisión de Países Bajos (t/año) y importante extrapolación factor	UE (t/año)	Aire Emisión de Países Bajos (t/año) y importante extrapolación factor	UE (t/año)
Agricultura	4*10	40	850*10	8.500		
Industria	31*31	961			64*31	1.984

Tto residuos						
Trafico	34*26	884	150*26	3.9	22*26	572
	20*7	140				
Consumidores	8*31	248	4*31	124	5*31	155
Traders y servicios	2*31	62				
STP	95*31	2.945				
Otros	50*31	1.550	238*31	7.378		
UE total		6.830		19.902		2.711
Agricultura suelo				8.5		
Industria suelo				11.402		

Cálculo de PECadd

Como se ha mencionado, se ha utilizado EUSES 2.0 para calcular los valores regionales de PECadd para cada entorno ambiental. compartimiento. El insumo para la evaluación regional son las emisiones al aire, aguas residuales, aguas superficiales y suelo agrícola. Para modelar el comportamiento del zinc en el medio ambiente, el coeficiente de partición octanol-agua (Kow) y la solubilidad acuosa no son apropiados. Coeficientes de partición sólidos-agua medidos para sedimentos, en su lugar se utilizan materia suspendida y suelo (valores Kp) (Capítulo R.16 ECHA, 2010).

El modelado para el compartimento de agua dulce se ha realizado utilizando el valor medio de Kp SS de 110.000 l/kg, que se informó para los Países Bajos y se utilizó en toda la AR de la UE. La presión de vapor se ha fijado en un valor bajo de 1,10-10 Pa y las tasas de degradación biótica y abiótica se han minimizado (Capítulo R.16 ECHA, 2010 y Apéndice R.7.13.2, ECHA 2008). Con EUSES las concentraciones medioambientales regionales están directamente calculado a partir de las emisiones regionales y continentales.

La definición de escala continental (EU27) en las directrices de la ECHA ya no se corresponde con la EUSES características del modelo (UE15), ya que el aumento significativo de la superficie de la UE (4.694x106 km² frente a 3,56x106) es norma no trasladada a los cálculos del modelo EUSES. En consecuencia, esto conduciría a una importante carga adicional tanto a escala continental como regional, ya que el total de fabricación/importación y Las emisiones relacionadas para la UE 27 se aplicarán a la superficie de la antigua UE 15. Para evitar este sesgo el Los parámetros del área continental se han adaptado a la situación de la UE 27 antes de realizar los cálculos de EUSES. (es decir, zona continental UE 27 cont. + región incluido el mar = 8,36 E+06 km2 en lugar de 7,04E+06 km2 para la UE 15) .

Las emisiones regionales y continentales utilizadas se presentan en la Tabla 49. La distribución de las emisiones difusas de zinc Las emisiones en los distintos compartimentos ambientales del Cuadro 46 se basan en dos supuestos adicionales: 1) las emisiones al suelo procedentes del tráfico se asignan todas al suelo industrial/urbano y 2) las emisiones al suelo de los consumidores y otros se asignan al suelo industrial/urbano excepto las emisiones de los invernaderos. Emisiones de Los invernaderos se añaden al suelo agrícola (insignificante en comparación con las emisiones del estiércol, etc.). el lodo La ruta de aplicación no se tiene en cuenta en esta evaluación regional, porque los lodos de depuradora no se utilizan en varios países y, además, daría lugar a un escenario de suelo agrícola demasiado conservador en combinación con la dispersión de estiércol sobre el suelo. Los valores de PECadd regionales resultantes (región NL) se enumeran en la Tabla 49. Un total de PECadd de 9,31 µg/l y un Para el compartimento acuático se obtiene una PECadd disuelta de 3,51 µg/l (Kp de 110.000 l/kg). Para el medio acuático marino una PECadd total de 2,96 µg/l y una PECadd disuelta de 2,88 µg/l (Kp de Se obtienen 6.010 l/kg).

Para sedimentos se obtiene una PECadd de 168 mg/kg wwt (Kp de 73.000 l/kg).

Se afirma que los valores de PECadd no están corregidos para las concentraciones de fondo naturales en las aguas superficiales. sedimento y suelo.

En el Zn RAR se mencionó la influencia de las emisiones de zinc al suelo agrícola en las aguas superficiales. concentraciones por lixiviación y escorrentía (CIW, 2003). Este aspecto puede investigarse más cuantitativamente en el Cálculos de EUSES variando las distintas rutas de entrada de emisiones (por ejemplo, estimación de PEC agua con zinc emisiones al suelo agrícola fijadas en cero, etc.). El impacto de las emisiones agrícolas de zinc en el PEC regional Se considera que el agua es significativa (aproximadamente 60%), que está dentro del mismo orden de magnitud que la conclusiones preliminares del informe CIW (2003) (40%). Las emisiones al suelo industrial (principalmente del tráfico) han un impacto menor, pero aún sustancial (aprox. 20%) en el agua del PEC.

Tabla 49. Datos de entrada y resultados de la evaluación de exposición regional (todos los datos se refieren a la región de Países Bajos).

Regional	
Cantidad emitida al aire	91 t/año
Cantidad liberada a aguas superficiales	254 t/año
Cantidad liberada al suelo agrícola	850 t/año

Cantidad liberada al suelo industrial/urbano	392 t/año
Entrada continental:	
Cantidad emitida al aire	2.711-91= 2.620 t/año
Cantidad liberada al agua superficial	6.830-254 = 6.576 t/año
Cantidad liberada al suelo agrícola	8.500-850= 7.650 t/año
Cantidad liberada al suelo industrial/urbano	11.402-392= 11.0102 t/año
Resultados Regionales:	
PEAdd aire	0,0078 □g/m3
PECadd agua superficial (total) Kp 110.000 l/kg- agua dulce	9,31 µg/l 1)
PECadd agua superficial (disuelta) Kp 110.000 l/kg- agua dulce	3,51 µg/l 1)
PECadd agua superficial (total) Kp 6.010 l/kg – agua marina	2,96 µg/l 1)
PECadd agua superficial (disuelta) Kp 6.010 l/kg-agua marina	2,88 µg/l 1)
PECadd sedimento (agua dulce) Kp 73.000 l/kg- agua dulce	159 mg/kgpwt (418 mg/kgpwt)
PECadd sedimento (marino) Kp 6.010 l/kg- agua marina	7,52 mg/kgpwt (19,8 mg/kgpwt)
PECadd suelo agrícola	14,2 mg/kgwwt (16,1 mg/kgdwt)
PECadd suelo natural	0,87 mg/kgwt (0,9 mg/kgdwt)
PECadd suelo industrial/urbano	38,8 mg/kgwt (44, mg/kgdwt)

1) Este valor se calcula con una concentración de materia en suspensión por defecto de 15 mg/l.

9.4.2. Datos regionales medidos en el medio ambiente.

En esta sección se presentan las concentraciones medidas de zinc en varios compartimentos ambientales.

Datos regionales medidos del compartimento acuático

Los datos de seguimiento anteriores al año 2000 se han resumido y discutido ampliamente en el Zn RAR (BCE, 2008). En En esta sección se analiza el análisis regional utilizando datos del año 2000 en adelante.

Agua

Datos de agua dulce

En el marco de la revisión de la lista de sustancias prioritarias según la Directiva Marco del Agua de la UE, Los estados miembros informaron a la comisión datos recientes de monitoreo sobre el zinc (INERIS y IOW, 2009). En cuanto al zinc, la información fue proporcionada por las autoridades nacionales del agua de 20 de los 27 estados miembros. Los datos son de los programas nacionales de seguimiento del agua y contienen una influencia sustancial de cuestiones locales, p. monitoreo de fuentes puntuales industriales, monitoreo de actividades mineras locales, etc. Aún así, estos datos provienen todos del período posterior al año 2000, por lo que representan una actualización de los datos de seguimiento reportados en la AR, y son más relevantes para la calidad actual del agua en la UE.

Análisis de datos EU-P90

El conjunto de datos actualizados sobre el seguimiento del zinc (concentraciones totales) en aguas de la UE arroja un resultado global EU-90P concentración de zinc de 32 µg Zn/l. Este valor se basa en 5.881 estaciones en 16 países y 118.827 puntos de datos. (INERIS y OIA 2009).

Varios países también informaron sobre concentraciones de zinc disuelto. Sorprendentemente, el 90P del zinc disuelto concentraciones es superior al 90P de las concentraciones totales. Sin embargo, la fracción disuelta es sólo una parte de la total, por lo que lógicamente debería ser menor. Esta anomalía puede explicarse por varias razones:

□ El análisis específico del país (ver más abajo) indica que el 85% de los datos en el conjunto de datos disuelto fueron reportado por un solo país (España). Se identificó un problema metodológico básico con este español. conjunto de datos: las muestras estaban en el lugar estabilizadas directamente con HNO₃ a pH 1-2, antes de enviarlas para el análisis. Como tal, el zinc se extrajo antes del análisis y los resultados no pueden considerarse como concentración de zinc "disuelto". Por lo tanto, la mayor parte del conjunto de datos "disueltos" no refleja concentraciones. Por esta razón, la concentración disuelta de 90P calculada (INERIS e IOW 2009) no se puede utilizar¹.

□ Está bien documentado que puede ocurrir una contaminación significativa de la muestra cuando la muestra se filtra para separar la fracción disuelta de la total. Como resultado de esta manipulación, se han medido concentraciones disueltas superiores al total (STOWA 2007). En el conjunto de datos de zinc, Hay 192.051 análisis, de los cuales 118.825 son de agua entera y 62.082 de agua disuelta (de los cuales 47.818 eran de España). Sin embargo, en la mayoría de los casos, los análisis se realizan en diferentes estaciones y muestras separadas. Sólo 74 estaciones cuentan con 1.525 muestras con análisis en disuelto y agua entera en la misma fecha, de las cuales 20 estaciones correspondientes a 36 muestras se han disuelto concentración por encima de la concentración del agua total. Aunque esta comparación limitada muestra que Es posible la contaminación de las muestras, los datos pareados son demasiado limitados para concluir sobre la importancia. de este efecto.

□ Los datos de concentración de zinc disuelto y total en la mayoría de los casos no fueron monitoreados en las mismas estaciones ni siquiera en los mismos países/regiones. Por lo tanto, los conjuntos de datos sobre disueltos y totales cubren diferentes áreas.

Lo anterior puede explicar por qué el 90P disuelto es mayor que el 90P total. Hasta que haya más detalles. información sobre el origen de los datos, esto sigue sin resolverse. Sin embargo, la incertidumbre fundamental relacionada sigue sin determinarse la pertinencia de las concentraciones disueltas para el ejercicio actual. En este sentido, debería ser Reconocido que un fondo elevado de zinc debido a las condiciones geológicas locales también puede ser una razón para una mayor

1 Por falta de los datos originales, no se puede calcular un 90P para el resto de datos (sin los datos de España). valores monitorizados

En conclusión, existe una incertidumbre significativa con respecto a la relevancia de los datos medidos de zinc disuelto para Evaluación de la calidad general del agua en la UE. Dado que los datos totales se miden en toda la UE, las muestras para el análisis de concentración total no se manipulan más, lo que minimiza la posibilidad de contaminación y otros artefactos, y que existe una incertidumbre fundamental relacionada con la calidad y relevancia de los disueltos. datos monitoreados, las concentraciones totales de zinc medidas se consideran más confiables y más relevantes para realizar la evaluación regional de exposición al zinc.

Basado en la concentración total general de 90P "para toda la UE" y reconociendo que la PNEC utilizada en este RA es una valor añadido y se expresa en forma disuelta, es necesario aplicar la metodología establecida en la AR de la UE. Para convertir las concentraciones totales en PEC biodisponible/disuelto, agregue:

a) Corrección por fondo natural:

La PNEC utilizada en la AR es un valor agregado, por lo que debe agregarse a la concentración de zinc de fondo. Según el RA de zinc, el fondo natural debe restarse del valor de PEC monitoreado. El El nivel medio de zinc en las aguas de la UE se fija en 12 µg/l, con una estimación inferior de 3 µg/l (RA, CE 2008). Entonces, la suma de PEC se convierte en: 32-12 = 20 µg Zn/l (estimación de glucemia promedio) y 32-3 = 29 µg/l (estimación de glucemia más baja).

b) Concentraciones disueltas:

La PNEC se expresa en base a la concentración disuelta. PEC y PNEC deben expresarse en el mismo base, por lo que la fracción disuelta del PEC debe calcularse a partir de la fracción total. Según la RA general metodología, la concentración disuelta se puede calcular a partir del total, utilizando el coeficiente de partición entre zinc en agua y materia en suspensión:

$[Me]_{diss} = [Me]_{total} / (1 + (K_p \cdot Cs))$, donde

-K_p: coeficiente de partición de materia en suspensión en agua para el metal X (para zinc: 110000 l/kg (UE RA))

-Cs = concentración de materia en suspensión (TGD por defecto: 15 mg/l)

Calculado para zinc: $[Zn]_{diss} = [Zn]_{total} / (1 + (110000 \text{ l/kg} * 0,000015 \text{ g/l})) = [Zn]_{total} / 2,7$

La concentración de zinc disuelto, a comparar con la PNEC, es: 20/2,7 = 7,4 µg/l (promedio de BG

corrección) y 29/2,7 = 10,7 µg Zn/l (corrección de GS más baja).

c) Inclusión de la biodisponibilidad:

Por último, es necesario realizar una corrección por la biodisponibilidad del zinc en las aguas naturales (BCE 2008). Carente evidencia sobre las condiciones fisicoquímicas de las aguas en la base de datos de seguimiento actualizada, varias líneas de La evidencia sobre las

condiciones del agua en la UE puede utilizarse para establecer un panorama general, representativo pero al mismo tiempo valor conservador para la biodisponibilidad del zinc:

- Utilizando los valores 50P informados para el carbono orgánico disuelto (DOC), el pH y la dureza en la UE, un valor típico Se puede calcular una biodisponibilidad de zinc de 0,44 (FOREGS 2006).
- En la AR, se notificaron condiciones fisicoquímicas en varias aguas de la UE. Permiten calcular típicos. factores de biodisponibilidad para el zinc de 0,4-0,5. Datos más recientes confirman este rango (IZA 2010)
- En un informe detallado del Reino Unido (UK EA 2005), se aplicó un factor de biodisponibilidad general de 0,6.
- El valor de 0,6 se aplica en el presente análisis como una estimación promedio, pero conservadora, de biodisponibilidad del zinc en aguas de la UE.

La fracción biodisponible de zinc, a comparar con la PNEC según la RA, es así: 7,4 µg/l*0,6= 4,4 µg/l, y 10,7*0,6= 6,4 µg/l, resp.

La Tabla 50 ofrece un resumen de los cálculos.

Tabla 50. Evaluación de los datos monitoreados recientemente sobre el zinc, informados por 20 de los 27 estados miembros de la UE. según la metodología aplicada en el RAR de la UE sobre zinc (BCE, 2008)

Descripción	Concentración de Zn (µg/l)
Medido 90 P [Zn] total (20/27 países; "PEC2")*	32
PEC añadido (corrección por fondo natural**)	20 (29)**
PEC disuelto, calculado a partir de [Me]diss total = [Me]total / 1+(Kp*Cs)	7,4 (10,7)
PEC agregado, biodisponible (Corrección de biodisponibilidad; caso típico aguas de la UE: 0,6***)	4,4 (6,4)

*debido a importantes incertidumbres sobre la calidad de la mayor parte de los datos disueltos, se considera que sólo el total de PEC refleja la situación general. calidad del agua en toda la UE. Dado que se deben considerar todos los datos para realizar la evaluación de la calidad del agua, incluidos los datos por debajo de la detección límite, el PEC2 (INERIS 2009) se utiliza en el análisis posterior.

**coeficiente de reparto de equilibrio (2,7) y contexto regional tomado de la RA (BCE 2008). Se dan dos valores: promedio fondo según RA, y (entre paréntesis) el cálculo realizado con la estimación más baja del fondo natural en aguas de la UE)

***Estimación conservadora de la biodisponibilidad promedio de zinc en aguas de la UE, basada en datos reportados en la RA de la UE.

Análisis de datos del país.

En el mismo ejercicio de presentación de informes, 16 estados miembros informaron individualmente datos sobre la concentración total de zinc. El país-PEC se expresa como el 90P de la media aritmética por estación de muestreo. Los PEC están dados por país en el Cuadro 51.

Los valores en negro se obtienen calculando el 90P de > 30 estaciones de muestreo y se consideran confiables. Los valores indicados en cursiva negra se calculan a partir de menos de 30 estaciones y, por lo tanto, estadísticamente no son confiable (com. pers. Comisión de la UE, 2010); se presentan únicamente como prueba de respaldo.

Tabla 51. Concentraciones de zinc total y añadido monitoreadas (µg Zn/l) en los estados miembros de la UE.

País	nº de estaciones	nº de analiza	90 percentil (todo análisis)	90P agregar	90Padd disuelto	90P agregar disuelto bio-disponible
Austria	383	13.330	5.94	2.9	1	0.6
Belgica	27	269	30.55	27.5-18.6	10.1-6.9	6.1-4.1
Chipre	31	84	121.67	118.7-109-7	44-40.6	26.3-24.3

Rep Checa	312	20.641	38,47	35,5-26,5	13,1-9,8	7,9-5,9
Dinamarca	16	317	21,41	18,4-9,4	6,8-3,5	4,1-2,1
Estonia	11	142	19,82	16,8-7,8	6,2-2,9	3,7-1,7
Francia	968	8.630	36,28	33,3-24,3	12,3-9,0	7,4-5,4
Alemania	200	8.644	36,22	33,2-24,2	12,3-9,0	7,4-5,4
Grecia	165	628	38,36	35,4-26,4	13,1-9,8	7,9-5,9
Lituania	21	233	35,55	32,6-23,6	12,1-8,7	7,3-5,2
Luxemburgo	7	180	31,15	28,2-19,2	10,4-7,1	6,3-4,3
Países Bajos	32	799	29,82	26,8-17,8	9,9-6,6	6,0-4,0
Portugal	318	8.021	21,28	18,3-9,3	6,8-3,4	4,1-2,1
Rumania	104	768	64,85	61,9-52,9	22,9-19,6	13,7-11,7
Eslovaquia	27	764	93,71	90,71-81,7	30,3-33,6	18,2-20,2
Reino Unido	3.254	52.022	26,78	23,8-14,8	8,8-5,5	5,3-3,3

aguas marinas

Se dispone de datos de seguimiento recientes (2005-2009) sobre las concentraciones de Zn disuelto en aguas marinas y costeras.

de los Países Bajos (Ministerio de los Países Bajos, Rijkswaterstaat, 2010). Se dispone de datos similares (pero menos recientes, 1995-1998) para la parte belga del Mar del Norte.

Países Bajos

Se informaron concentraciones de Zn disuelto en 8 estaciones marinas, cercanas a la costa o en mar abierto. Dos estaciones (Walcheren y Schouwen) están ubicadas en Zelanda, al sur de los Países Bajos; cerca de la desembocadura del Escalda Río. Goeree y Noordwijk se encuentran en Holanda (Goeree en el sur de Holanda, cerca de Zelanda, y Noordwijk está situada al norte de Den Haag) y Terschelling y Rottumerplaat son dos estaciones ubicadas en el Mar de Wadden.

Las concentraciones disueltas están disponibles para los años 2005-2009. Los percentiles generales basados en el conjunto El conjunto de datos y los percentiles de las estaciones se presentan en la Tabla 52. Los datos representan la situación de 2007 a 2009. Dada la posición de las aguas costeras holandesas en la desembocadura de los principales ríos de la UE (Rin, Mosa, Escalda,...), esto Esta zona puede considerarse como el peor caso realista de influencia de las aguas costeras en la UE.

Tabla 52. Concentraciones monitoreadas de zinc disuelto (µg Zn/l) en aguas costeras y mar abierto del Países Bajos (2007-2009)

Estación	# muestras	Percentil	Zn disuelto concentraciones (µg/l)	Zn disuelto concentraciones (µg/l) agregar*
Goeree (a 2 km de la costa)	34	90p	1,697	0,679
Goeree (a 6 km de la costa)	34	90p	1,597	0,597

Noordwijk (a 10 km de la costa)	35	90p	1,606	0,606
Noordwijk (a 2 km de la costa)	39	90p	1,464	0,464
Rottumerplaat (a 3 km de la costa)	32	90p	1,628	0,628
Schouwen (a 10 km de la costa)	34	90p	1,025	0,025
Terschelling (a 10 km de la costa)	33	90p	1,562	0,562
Walcheren (a 2 km de la costa)	34	90p	1,195	0,195
Total	275	50p	0.3	
Total	275	90p	1.58	0.58

*Se realizó una corrección para BG en el zinc ya que la PNEC marina propuesta es un valor agregado. El valor predeterminado La concentración utilizada para el zinc de fondo es de 1 µg/L, que es el valor propuesto para el Mar del Norte en la Zn RA. basado en un estudio realizado por Cleven et al., 1993.

Bélgica

Los datos de seguimiento de las aguas costeras se obtuvieron del centro de datos del Mar del Norte de la Unidad de Gestión de los modelos matemáticos del Mar del Norte (MUMM, 2010). Son menos recientes (va de 1995 a 1998) que los datos encontrados en el sitio web del Ministerio holandés. Las concentraciones de zinc disuelto reportadas como valores de 10, 50 y 90P son presentado en la Tabla 53.

Cuadro 53. Concentraciones de zinc disuelto monitoreadas (µg Zn/l) en aguas costeras de Bélgica (1995-1998)

Área	# muestras	Unidad	DP	50P	90P	90Padd*
Costera	141	µg/l	0.41	0.98	1.7	0.7

*Se realizó una corrección para BG en el zinc ya que la PNEC marina propuesta es un valor agregado. El valor predeterminado La concentración utilizada para el zinc de fondo es de 1 µg/L, que es el valor propuesto para el Mar del Norte en la Zn RA. basado en un estudio realizado por Cleven et al., 1993.

Sedimento

Sedimentos de agua dulce

Al igual que en el compartimento de agua, los datos sobre las concentraciones de zinc en los sedimentos se recopilaron en el marco de la revisión de la lista de sustancias prioritarias según la DMA (INERIS e IOW 2009). Estos datos son todos de el período posterior al año 2000, por lo que representan una actualización de los datos de seguimiento del zinc y son más relevantes que los datos en la RA.

Análisis de datos EU-P90

El conjunto de datos actualizados sobre el zinc en sedimentos de agua dulce de la UE (fracción < 2 mm) arroja una estimación general Concentración de zinc EU-90P de 270 mg Zn/kg dw. Este valor se basa en 1.958 estaciones y 6.312 puntos de datos. (INERIS y OIA 2009).

Sedimentos marinos

Hay datos de seguimiento de sedimentos marinos disponibles para los Países Bajos (Ministerio de Países Bajos, Rijkswaterstaat, 2010) y Bélgica (MUMM, 2010).

Países Bajos

Las concentraciones de zinc basadas en 63 µm para los años de referencia 2000, 2003 y 2006 están disponibles en 35 estaciones de muestreo (Tabla 54).

Tabla 54. Concentraciones de sedimentos monitoreadas (mg Zn/kg de peso seco) en los Países Bajos (2000, 2003 y 2006)

Área	# muestras	Unidad	50P	90P	90Padd*
Sedimento marino (fracción < 63 µm)	141	mg/kg dwt	140	210	82.2

*conversión a fracción de sedimento total y corrección de fondo.

Dado que la PNEC está relacionada con la fracción total del sedimento, se aplicó un factor de conversión a los datos basado en la fracción de 63 µm. Este factor se obtuvo de un análisis realizado por INERIS (2009) de datos extensos de todos en la UE de las concentraciones de zinc y cadmio en la fracción entera ("2 mm") y en la fracción de 63 µm. El 90P vpara ambas fracciones se comparan de la siguiente manera:

Zinc: 90P fracción de 2 mm: 270 mg.kg peso seco-1 / 90P fracción de 63 µm: 399 mg.kg peso seco-1 = 0,68

Después de la conversión a la fracción completa y una corrección de fondo (valor de Zn 50P de CSR = 60 mg Zn/kg seco peso) un valor de 90P de 82,8 mg Zn/kg dwt. se obtiene.

Bélgica

Los datos de seguimiento de las zonas costeras también podrían recuperarse del centro de datos belga del Mar del Norte.

(<http://www.mumm.ac.be/datacentre/index.php>), donde se pueden descargar datos recientes (2000-2008) utilizando un contraseña.

En general, la base de datos del Mar del Norte contiene principalmente datos de sedimentos basados en la fracción de 63 µm ("fraccionado sedimentos"). La fracción de 10.000 µm ("sedimentos no fraccionados") se reporta en mucha menor medida y, como tal, no es representativo del área costera que aquí consideramos para la evaluación regional. Los datos de seguimiento basados en la fracción de 63 µm se presentan en la Tabla 55.

Tabla 55. Concentraciones de sedimentos monitoreadas (mg Zn/kg de peso seco) en Bélgica

Área	# muestras	Unidad	50P	90P	90Padd*
Sedimento marino (fracción < 63 µm)	140	mg/kg dwt	120	190.6	69.6

*conversión a fracción de sedimento total y corrección de fondo.

Dado que la PNEC está relacionada con la fracción total del sedimento, se aplicó un factor de conversión a los datos basado en la fracción de 63 µm. Se utilizó el mismo factor aplicado anteriormente para las aguas costeras de Holanda: 0,68.

Después de la conversión a la fracción completa y una corrección de fondo (valor de Zn 50P de CSR = 60 mg Zn/kg seco peso) un valor de 90P de 69,6 mg Zn/kg dwt. se obtiene para las zonas costeras.

Datos regionales medidos Suelo

Un amplio conjunto de datos sobre suelos está disponible en el mapeo geoquímico de zonas agrícolas y agrícolas de Eurogeosurveys.

Proyecto de suelos de tierras de pastoreo (GEMAS) para suelos agrícolas (arables) y pastizales (Reimann et al, 2009).

Tierra cultivable

Los datos de GEMAS contenían 2.211 muestras de suelo agrícola (cultivable) repartidas por Europa (Tabla 56).

Tabla 56. Concentraciones totales de zinc monitoreadas (mg Zn/kg dwt.) en suelos cultivables en Europa.

País	Suelos cultivables			
	#	90p (mg Zn/kg de dwt)	50p (mg Zn/kg dwt)	10p (mg Zn/kg dwt)
Austria	37	99.3	72.1	42.6
Belgica	14	147.4	53.2	41.4
Bosnia Herz.	16	97	76.6	49.1
Bulgaria	46	71.4	50.9	36.0

Croacia	31	84	65.8	39.5
Chipre	6	68.4	54.4	36.4
Rep Checa	34	114.1	62.9	45.4
Dinamarca	17	38.3	33.4	16.8
Estonia	18	63.5	30.5	23.8
Finlandia	155	76	29.1	11.9
Macedonia	10	132.1	66.2	56.2
Francia	225	101.9	46.7	19.5
Alemania	154	87	44.8	19
Grecia	87	79.4	54.3	29.8
Hungría	41	76.8	45.8	21.3
Irlanda	22	84.9	57.9	31.6
Italia	124	90.9	61.7	38.1
Letonia	27	49.6	24.7	17.3
Lituania	27	36.8	24.8	18.2
Luxemburgo	1	35.8	35.8	35.8
Montenegro	6	107	83.9	62.8
Países Bajos	15	102.2	46.3	19.8
Noruega	136	94.3	44.6	21.1
Polonia	135	60.7	24.2	10.4
Portugal	38	90.9	43.1	5.1
Suiza	18	110.3	62	46.1
Eslovaquia	21	75.3	56.4	37.3
Eslovenia	10	96.5	69.3	60.9
España	213	70.5	32.7	13.1
Serbia	36	84.9	62.6	48.6
Suecia	182	85.7	46.7	21.9

Ucrania	165	50	26.9	9.4
Reino Unido	145	111.8	59.4	25.9

Las concentraciones de zinc en el percentil 90 para suelos cultivables oscilaron entre 35,8 y 147,4 mg Zn/kg dwt. con una mediana PEC de RWC de 84,9 mg Zn/kg dwt.

Pradera

Los datos de GEMAS contenían 2.119 muestras de suelo de pastizales repartidas por Europa (Tabla 57).

Tabla 57. Concentraciones totales de zinc monitoreadas (mg Zn/kg dwt.) en suelos cultivables en Europa.

País	Suelos cultivables			
	#	90p (mg Zn/kg de dwt)	50p (mg Zn/kg dwt)	10p (mg Zn/kg dwt)
Austria	37	110.8	76.9	52.9
Belgium 14 120.8 71.4 37.7	14	120.8	71.4	37.7
Bosnia Herzegovina	16	89.4	70.4	55.1
Bulgaria	46	74.8	53.4	35.8
Croatia	31	101.7	61	47.8
Cyprus	6	43.8	32.8	22.7
Czech republic	34	111.5	68.5	37.1
Denmark	17	38.6	26.7	13.8
Estonia	18	125.1	29.6	16.5
Finland	43	50.7	22	8.6
Macedonia	10	93.8	64	35.6
France	230	96.7	48.3	19.7
Germany	153	102.5	51.4	19.8
Greece	87	98	54.7	27.7
Hungary	41	79.1	50.1	25
Ireland	32	105.3	54.3	20.3

Italy	124	108.3	68.2	36.5
Latvia	27	46.5	23.7	11.1
Lithuania	27	35.5	27	17.5
Luxembourg	1	34.4	34.4	34.4
Montenegro	6	139.6	78.3	53.8
Netherlands	15	103.0	43.5	15.6
Norway	135	83.4	39.1	18.5
Poland	135	70.0	24.8	12.3
Portugal	38	95.1	32.2	4
Switzerland	18	115.4	85.4	54.6
Slovakia	21	75.9	56.2	35.3
Slovenia	10	110.6	75.3	61.7
Spain	213	70.0	34.1	11.9
Serbia	36	90.9	64.9	32.9
Sweden	187	86.6	43.2	21.6
Ukraine	166	50	26.5	8.4
United Kingdom	145	111.8	59.4	25.9

Las concentraciones de zinc en el percentil 90 para suelos de pastizales oscilaron entre 34,4 y 139,6 mg Zn/kg dwt. con un PEC mediana de RWC de 93,8 mg Zn/kg dwt

Datos regionales medidos Lodos y efluentes de STP

En la RA se disponía de mucha información sobre la calidad de los lodos procedentes tanto de comunidades como de particulares (principalmente industriales) en los Países Bajos (CBS, 1999). Concentraciones medias de zinc en STP comunales y privadas. Los lodos ascendieron, respectivamente, a 865 mg/kg dwt y a 143 mg/kg dwt en 1997. Se encontraron niveles mucho más altos en a principios del decenio de 1980: 1.739 mg/kg de peso seco seco en las centrales térmicas comunitarias y 617 mg/kg de peso seco seco en las centrales térmicas privadas (datos de 1981). Figura 1 da la distribución de los lodos en las plantas de tratamiento de aguas residuales comunales holandesas en cuatro clases de concentración de zinc en 1997 y 1981.

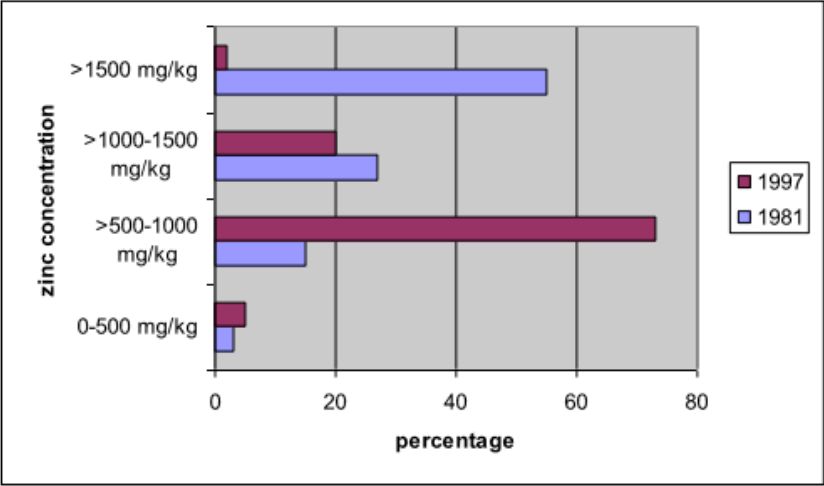


Figura 1. Concentraciones (clases) de zinc en lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales comunitarias plantas en los Países Bajos en 1981 y 1997 (después de CBS, 1999).

La AR de la UE mencionó también otros datos (todos mencionados en el informe de la AR): los datos del Reino Unido (1996/7) estaban disponibles en el calidad de los lodos utilizados en la agricultura: el contenido medio de zinc fue de 559 mg/kg dwt y el valor del percentil 90 fue de 1.076 mg/kg dwt. Los niveles medios de lodos en 1982/3 y 1990/1 fueron, respectivamente, 1.205 y 889 mg/kg dwt, lo que indica una disminución en los niveles de zinc durante el período 1982-1997. La tendencia decreciente parecía ser similar a la la situación en los Países Bajos.

Lo mismo ocurrió con Alemania. En los años 1982 y 1983-85, el contenido de Zn en los lodos de depuradora utilizados para agricultura fueron 1.480 y 1.318 mg/kg/tpm, respectivamente. Los datos alemanes más recientes ascendieron a 863 (1995), 831 (1996) y 809 (1997) mg/kg dwt, lo que indica una clara disminución de los niveles de zinc en los lodos de depuradora alemanes de 1982 a 1997.

Para Dinamarca, la carga calculada de zinc como resultado de la aplicación normal de lodos de depuradora en 1997, como peor caso situación en 1997 y 2000, fueron 3.040 g/ha, 16.000 g/ha y 12.000 g/ha respectivamente. Todas las cifras fueron calculado basándose en la última directiva sobre lodos de Dinamarca de 1996. En 1997, la media ponderada de zinc en Los lodos de depuradora daneses fueron de 760 mg/kg de peso seco para todos los lodos y de 678 mg/kg de peso seco para los lodos utilizados para enmendar suelos.

Los valores de 90 P fueron 1068 y 1069 mg/kg dwt, respectivamente.

En conclusión, la concentración de lodos de depuradora de zinc en varios países de la UE (Países Bajos, Alemania, Reino Unido y Dinamarca, véase la tabla a continuación) todos disminuyeron claramente durante los años 1980-1990 y se encontró que estaban en niveles más altos. o menos los mismos niveles en la RA. Las tasas reducidas de escorrentía por corrosión, debido a niveles más bajos de SO₂, pueden ser una de las explicaciones de la tendencia decreciente. La observación de aproximadamente los mismos niveles (absolutos) en diferentes Los países pueden señalar un patrón de consumo de zinc más o menos similar (al menos a través de la ruta de los lodos de depuradora) en estos países de la UE.

Tabla 58. Concentraciones anteriores y recientes de lodos de depuradora de zinc en varios países de la UE.

	Concentración de lodos (mg/kg dwt)	
	Datos anteriores	1997
Países Bajos	1.739 (media: principios de los años ochenta)	865 (media)
Alemania	1.480 (¿media?; 1982)	809 (¿media?)
Reino Unido	1.205 (mediana; 1982/3)	559 (mediana)
Dinamarca	-	760 (media)

En los Países Bajos, las concentraciones de efluentes medidas se informaron de un gran número de aguas residuales (comunales). plantas de tratamiento en el rango de 25-160 µg/l (percentil 5 y 95 respectivamente; RA zinc).

Datos regionales medidos Aire

Las concentraciones de zinc en el aire reportadas en la RA se resumen en la Tabla 59. Estos datos eran de los años 1980-Década de 1990. Dada la disminución general de las emisiones de zinc al aire observada durante la última década, estos datos pueden ser Se consideran estimaciones conservadoras para la situación actual.

Tabla 59. Concentraciones de zinc medidas en el aire (EU RA, para referencias, ver BCE 2008).

Ubicación	Concentración (ug/m3)	Fuente
Países Bajos (1995)	0,037-0,054 (media anual, 4 ubicaciones)	Datos de seguimiento LML (1995)
Países Bajos (1992)	0,038-0,057 (media anual, 4 localidades)	Aben et al. (1994)
Bilthoven (NL), 1990/1992	0,08 / 0,043 (media anual) 0,160 (98%)	CCRX, 1991/1994
Vlaardingen (NL), 1990/1992	0,08 / 0,057 (media anual) 0,210 (98%)	CCRX, 1991/1994
Houtakker (NL), 1990/1992	0,07 / 0,054 (media anual) 0,210 (98%)	CCRX, 1991/1994
Bélgica (1989/1990)	0,03-42,0 / 0,03-1,56 (promedios mensuales)	IDE (B), 1991 (A3)
Flandes (B), 1992-1993	0,07-1,02 (media) 7,75-14,62 (máximo)	Vlaamse Milieumij, 1993 (A4)
Países Bajos	0,065 (media anual calculada)	Cleven et al, 1993
Norte de Limburgo (B) (industrial área)	1-2 (media)	Cleven et al, 1993
Países Bajos 1996-1998	0,05 (media anual 1996) 0,04 (media anual 1997) 0,04 (media anual 1998)	RIVM, 1999
Beerse y Engis (B) 1985/1986 (zona industrial)	3 (media anual)	Cleven et al, 1993

9.4.3. Comparación de concentraciones regionales de zinc medidas y calculadas

La caracterización del riesgo debe basarse en la información de exposición más realista. Por lo tanto, se debe decidir si las concentraciones regionales calculadas o los datos de seguimiento son más útiles para la evaluación de la exposición. En En esta sección se realiza una comparación entre las concentraciones medidas de zinc en los distintos ambientes. compartimentos (sección 9.3.2) y los valores de PECadd calculados correspondientes (sección 9.3.1). Cabe señalar que las concentraciones medidas sólo pueden compararse directamente con las concentraciones calculadas cuando el La concentración de fondo se suma a los valores calculados (Tabla 60).

Cuadro 60. Concentraciones regionales en el medio ambiente

	Predicho (total) regional Concentraciones de exposición	Medido (total) regional concentraciones de exposición	Fuente de medición datos
--	--	--	-----------------------------

	valor	Unidad	valor 90P	Unidad	
agua dulce	12,3-21,3a	Total µg Zn /l	32	Total µg Zn /l	EU-90P Ineris base de datos (2009)
agua marina	2,88	µg disueltos zinc/litro	1,58 µg	disueltos Zn/l	NL 2010
Sedimentos de agua dulce	558b	mg/kg dwt.	270	mg/kg dwt.	EU-90P Ineris base de datos (2009)
Sedimentos marinos	79,8c	mg/kg dwt.	190,6-210 210	mg/kg dwt.	Base de datos MUMM (2010) Rijkswaterstaat (2010)
Suelo agrícola	64,1d	mg/kg dwt.	84,9	mg/kg dwt.	PEC (Mediana de 90P) base de datos gemas (2009)
Pradera		mg/kg dwt.	93,8	mg/kg dwt.	PEC (mediana de 90P) Gemas base de datos (2009)
Aire	0,0078	µg añadido/m3	0,04-0,05	µg/m3	Países Bajos, (1995- 1998)

- a se incluye un fondo natural de 12 y 3 µg/l
- b se incluye un fondo natural de 140 mg/kg dwt
- c se incluye el fondo natural de 60 mg/kg dwt (percentil 50)
- d Se incluye un fondo natural de 48 mg/kg dwt (base de datos Foregs percentil 50, agua regia)

Agua

Las concentraciones regionales (PECadd) calculadas (región NL) de zinc en aguas superficiales son 9,31 □g/l (Csusp. = 15 mg/l) expresado como Zn total (Zn disuelto = 3,51 µg/l). Una comparación significativa entre mediciones y cálculos. Los datos son posibles porque se dispone de un gran conjunto de datos de seguimiento fiables de las concentraciones de zinc en las aguas superficiales. disponible. A las concentraciones calculadas se añaden valores naturales de 3 y 12 □g/l. De esto En comparación, se puede concluir que los datos modelados subestiman los datos medidos. por el riesgo Para la caracterización se utilizarán los datos medidos.

Sedimento

Sedimento de agua dulce

También en el caso de los sedimentos es posible una comparación significativa de los datos medidos y calculados. Un fondo natural Se puede agregar un nivel de 140 mg/kg dwt al valor calculado (418 mg/kg dwt) para obtener un sedimento total. concentración de 558 mg/kg dwt. La concentración de sedimentos del percentil 90 de la UE recientemente recolectada Los datos ascienden a 270 mg/kg dwt (INERIS y IOW 2009), que es inferior a los valores calculados, incluido un Se añadió una estimación de fondo natural de 140 mg/kg dwt.

Sedimento marino

Para los sedimentos marinos, un valor de fondo natural de 60 mg/kg dwt. se agrega. Datos medidos (190-210 mg/kg dwt) son superiores a los datos modelados (79,8 mg/kg dwt.) Tanto para sedimentos de agua dulce como para sedimentos marinos se da preferencia a los datos medidos y estos datos han sido trasladados al apartado de caracterización de riesgos.

Aire

Las concentraciones regionales calculadas (PECadd) de zinc en el aire son 0,078 ug/m3. Datos de seguimiento recientes de la Países Bajos (0,04-0,05ug/m3 para 1995-1998) se encuentran en el mismo orden de magnitud. Disponible belga Los datos de monitoreo son más altos

que el PECadd calculado para el aire. Sin embargo, cabe señalar que estos datos son más antiguos y se obtuvieron parcialmente en zonas industriales.

Suelo

Las concentraciones regionales calculadas (región PECadd NL) de zinc en suelos agrícolas y naturales son respectivamente 14,2 mg/kgpwt (16,1 mg/kgpwt) y 0,87 mg/kgpwt (0,9 mg/kgpwt). Una comparación del modelo Los datos agrícolas con datos de seguimiento de tierras cultivables y pastizales se realizan añadiendo un antecedentes de 48 mg/kg dw (base de datos FOREGS, 50P, agua regia). El valor calculado del suelo agrícola. (64,1 mg/kg de peso seco) es ligeramente inferior a los datos de seguimiento para suelo cultivable (84,1 mg/kg de peso seco) En la caracterización del riesgo se utilizarán datos tanto calculados como medidos para la escala regional, Se hará hincapié en el gran número de datos medidos en distintas regiones de la UE.

La caracterización del riesgo sobre los datos presentados en este apartado 9.3. se realiza conforme a la sección 10.3.