

Hipoclorito de Sodio**SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA****1.1 Identificador del producto**

Nombre químico:	Hipoclorito de Sodio , solución 13-17% de cloro activo
N.º CE:	231-668-3
N.º CAS (inventario de la CE):	7681-52-9
Nº de índice:	017-011-00-1
N.º de registro:	01-2119488154-34-0042
Caracterización química:	Hipoclorito de sodio es una sustancia inorgánica
Otros Medios de Identificación/ nombres comerciales:	- Cloro activo liberado por hipoclorito de sodio - BE-HPO N; BE-HPO E

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

El hipoclorito de sodio se utiliza principalmente en síntesis química, en la limpieza, desinfección e higienización domésticas, en el agua potable y desinfección de desagües y en el blanqueo (lejía).

[Para obtener más información, consulte el Escenario de exposición correspondiente adjunto a esta FDS.](#)

Usos desaconsejados: No hay utilizaciones desaconsejadas

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa:	BONDALTI CHEMICALS, SA Rua do Amoníaco Português, nº 10 Quinta da Indústria, Beduído 3860-680 Estarreja - Portugal
Teléfono:	+351 234 810 300
Fax:	+351 234 810 361
Página web:	www.bondalti.com
Persona de contacto:	Maria José Alves
E- mail:	fds@bondalti.com

Hipoclorito de Sodio

1.4 Teléfono de emergência

BONDALTI CHEMICALS, SA	Teléfono: +351 234 810 300 (24h per dia – 7 dias/semana) Fax: +351 234 810 361
Teléfono de Emergencia	112
Toxicology Information Service (Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses)	+ 34 91 562 04 20

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Auto Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) Nº 1272/2008 de solución de Hipoclorito de Sodio con contenido de cloro activo entre el 5% - 20%.

Clase de peligro	Clase de peligro	Frases de Advertencia de Peligro:
Corrosivos para los metales	Met. Corr. 1	H290: Puede ser corrosivo para los metales
Corrosión o irritación cutáneas	Skin Corr. 1B	H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
Lesiones oculares graves o irritación ocular	Eye Dam. 1	H318: Provoca lesiones oculares graves
Peligroso para el medio ambiente acuático	Aquatic Acute 1	H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos (fator-M: 10)
Peligroso para el medio ambiente acuático	Aquatic Chronic 2	H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos

2.2 Elementos de la etiqueta

Reglamento (CE) N.º 1272/2008

Pictogramas de Peligro



GHS05: corrosión



GHS09: medio ambiente

Hipoclorito de SodioPalabra de
Advertencia -

Peligro

Indicación de Peligro:

H290: Puede ser corrosivo para los metales
H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos
H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos
EUH031: En contacto con ácidos libera gases tóxicos.

Consejos de
Prudencia:

P260: No respirar los polvos/humos/gases/nieblas/vapores/aerosoles.
P273: Evitar su liberación al medio ambiente.
P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección
P303+P361+P353: EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (O EL PELO): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclarar la piel con agua o ducharse.
P305+P351+P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P310: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico
P390: Absorber el vertido para que no dañe otros materiales.

Límites de concentración específicos:

Concentración (%)	Clasificación
C ≥ 5%	EUH031: En contacto con ácidos libera gases tóxicos

2.3 Otros peligros

La sustancia no está clasificada como PBT ni como vPvB

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES**3.1 Sustancias****Sustancias peligrosas**

Nombre químico	Nº CAS.	Nº CE	Nº REACH	Concentración [%]
Hipoclorito de sodio	7681-52-9	231-668-3	01-2119488154-34-0042	13 ≤ cloro activo ≤ 17

Hipoclorito de Sodio**SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS****4.1 Descripción de los primeros auxilios**

Consejos generales:	En la ducha, quitar inmediatamente toda la ropa contaminada, incluyendo los zapatos.
En caso de inhalación:	Trasladar al/ los accidentado(s) para el aire fresco. Si necesario administre oxígeno o respiración artificial. Mantenga bajo vigilancia médica. En caso de problemas: hospitalice.
En caso de contacto con la piel:	Aclare inmediata y abundantemente con agua. Consultar a un médico. En el caso de quemaduras extensas, hospitalice.
En el caso de contacto con los ojos:	con los ojos abiertos, lavar inmediata y abundantemente con agua (mínimo 15 minutos). Consulte un oftalmólogo de inmediato.
En el caso de ingestión:	No provoque el vómito, lave la boca y labios con agua abundante si el siniestrado está consciente, después hospitalice.

Autoprotección del socorrista

Protección respiratoria:	Use máscara con filtro apropiado. Recomendaciones Tipo de filtro: Código B.
Protección de las manos:	Utilizar guantes impermeables tienen un espesor de 1,2 mm .. Material adecuado: - PVC.
Protección de los ojos:	Se debe utilizar gafas resistentes a los productos químicos con protección lateral.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados**4.2.1. Inhalación**

- Irritante respiratorio severo
- Irritante para las membranas mucosas
- Síntomas: Dificultad en respirar, tos, neumonía química, o edema pulmonar
- Exposición repetida o prolongada: Hemorragia nasal, bronquitis crónica

4.2.2. En caso de contacto con la piel

- Grave irritación de la piel
- Síntomas: Enrojecimiento, Tumefacción de los tejidos, Quemadura
- Exposición repetida: Lesión ulcerativa

Hipoclorito de Sodio**4.2.3. En caso de contacto con los ojos**

- Corrosivo
- Puede provocar un daño irreparable en los ojos.
- Síntomas: Enrojecimiento, Lagrimeo, Tumefacción de los tejidos, Quemadura

4.2.4. Ingestión

- Cuando ingerido, quemaduras graves de la boca y de la garganta, así como un peligro de perforación del esófago y del estómago.
- Riesgo de bronconeumonía química por aspiración del producto por las vías respiratorias.
- Riesgo de estado de choque.
- Síntomas: Náusea, Dolor abdominal, Vómito con sangre, Diarrea, Sofoco, Tos, Severa deficiencia de respiración
- Riesgo de: Problemas respiratorios

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

La gravedad de las lesiones y el pronóstico de la intoxicación dependen directamente de la concentración y de la duración de la exposición.

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**5.1 Medios de extinción**

Medios de extinción apropiados:	Pulverizar con agua
Medios de extinción no inadecuados:	n.a

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o de la mezcla

Peligros específicos de la lucha contra incendios / Riesgos específicos derivados del químico:	El contacto de residuo seco con material combustible puede provocar incendio. El secado de residuos sólidos que utiliza calor puede llevar a la descomposición exotérmica violenta.
--	---

Hipoclorito de Sodio**5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios**

Equipo de protección específico para bomberos:	Utilice un aparato de respiración autónoma y traje completo contra productos químicos.
Procedimientos especiales de lucha contra incendios:	En caso de incendio en las proximidades, retire los recipientes expuestos. Enfríe los recipientes / tanques pulverizando con agua.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

- Prevenga vertidos adicionales, si lo puede hacer con seguridad.
- Mantenga alejado de productos incompatibles.
- Evacue el personal para áreas seguras.
- Mantenga a las personas alejadas del vertido y contra el viento.
- Ventile el área.
- Úsele indumentaria protectora adecuada.

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

- Alejar a las personas para áreas seguras.

6.1.2 Para el Personal de emergencia

- Utilizar equipo de protección individual adecuado (p.ej: indumentaria de protección química; gafas; calzado de protección, guantes y equipo de protección respiratorio)
- Evacuar el personal para áreas de seguridad.
- Alejar a las personas.
- Ventilar el área.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

- No debe ser lanzado para el medio ambiente.
- No descargue para cursos de agua superficiales o en el sistema de desagüe.
- Si el producto contamina ríos, lagos o sistema de alcantarillado, informe a las autoridades competentes.

Hipoclorito de Sodio**6.3 Métodos y material de contención y de limpieza****6.3.1** - Confinar el vertido con barreras de protección.

- Tapar las salidas para los desagües.

6.3.2 - Utilizar material absorbente.

- Recoger los materiales residuales en recipientes adecuados a esta sustancia.
- Mantener los residuos en recipientes debidamente etiquetados.

6.3.3 - No utilizar agua sobre vertidos de este producto.**6.4 Referencia a otras secciones**

- Ver secciones 7 y 8 para las medidas de protección.
- Ver sección 13 sobre tratamiento de residuos.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**7.1. Precauciones para una manipulación segura**

- Uso en sistemas cerrados
- Utilizar sólo en locales bien ventilados.
- Mantener alejado de Productos incompatibles, tales como, ácidos.
- Para evitar la descomposición térmica, no sobrecalentar la sustancia.
- Utilizar aparatos en materiales compatibles con el producto.
- No confinar el producto en un circuito, entre válvulas cerradas en un recipiente que no disponga de válvula de seguridad, u otro dispositivo de control que permita su expansión

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades**7.2.1. Almacenado**

- Almacenar en el recipiente original.
- Almacenar en local bien ventilado. Conservar en ambiente fresco.
- Guardar dentro de contenedores correctamente etiquetados.
- Mantener el contenedor cerrado.
- Guardar en un área protegida con paredes para parar el vertido.
- Almacenar en un local fresco, protegido de la luz, para preservar la calidad del producto.
- Mantener alejado de Productos incompatibles, tales como, ácidos.

Hipoclorito de Sodio**7.2.2. Material de envase**

- Poliéster estratificado.
- PVC
- Polietileno
- Vidrio

7.3 Usos específicos finales

Consulte Escenarios de Exposición en los Anexos de esta FDS.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL**8.1 Parámetros de control****8.1.1 Componentes con parámetros a controlar en el local de trabajo**

Componentes	N.º CAS	Valor	Parámetros de control	Base Legal	Forma de exposición
Cloro	7782-50-5	0,5 ppm 1,5 mg/m ³	VLA-EC	Directiva 2006/15/CE de la Comisión, de 7 de febrero de 2006	(Cloro libre)

VLA-EC: Valor Límite de exposición – corta duración

8.1.2 Valores DNEL/PNEC

DNEL Exposición aguda por inhalación = 3,1 mg/m³ (efectos locales y sistémicos)

DNEL Exposición a largo plazo por inhalación = 1,55 mg/m³ (efectos locales y sistémicos)

DNEL Exposición cutánea a largo plazo = 0,5 % de mezcla (base de peso) - (efectos locales)

DNEL Exposición oral a largo plazo = 0,26 mg/kg/bw/día (efectos sistémicos)

PNEC valor (es)

PNEC Oral = 11,1 mg/kg alimento (Envenenamiento secundario)

PNEC agua dulce = 0,21 µg/l

PNEC agua del mar = 0,042 µg/l

PNEC uso/fuga intermitente = 0,26 µg/L

PNEC instalaciones de tratamiento de aguas residuales = 4,69 mg/L

Hipoclorito de Sodio

8.2 Controles de la exposición

8.2.1 Controles técnicos apropiados

Medidas de Gestión de Riesgos y Condiciones Operacionales	
General	Equipo de Protección Individual
<ul style="list-style-type: none"> - Confinamiento conforme apropiado; - Minimizar la cantidad de personal expuesto; - Segregación del proceso de emisión; - Extracción eficaz del contaminante; - Ventilación general de buena calidad; - Minimización de las fases manuales; - Evitar el contacto con herramientas y objetos contaminados; - Limpieza regular del equipo y del área de trabajo; - Gestión/supervisión en el local para verificar si las medidas de gestión de riesgos en el local se están utilizando correctamente y si se están siguiendo las condiciones operacionales; - Formación del personal sobre buenas prácticas; - Buen nivel de higiene personal. - Aplique las medidas técnicas para cumplir los límites de Exposición ocupacional 	<ul style="list-style-type: none"> - Guantes apropiados para la sustancia/tarea; - Protección de la piel con un material de protección basado en potencial contacto con los productos químicos; - Máscara apropiada para la sustancia/tarea; - Visera opcional; - Protección para los ojos.

8.2.2 Medidas de protección individual, tales como equipos de protección individual

Protección respiratoria:	Suministre ventilación suficiente y/o sistema extractor en los locales de trabajo En el caso de ventilación insuficiente, utilice equipo respiratorio adecuado En el caso de vapores peligrosos, utilice equipo de respiración autónomo.
Protección de las manos:	En el caso de salpicaduras intermitentes y prolongados, use guantes en PVC con un espesor de 1,2 mm.
Protección de los ojos:	Gafas de seguridad con protección lateral
Protección del cuerpo y de la piel:	En el local de trabajo: traje a prueba de agua, botas. Intervención en el local del accidente: traje completo de protección contra productos químicos. Botas.
Medidas de higiene:	Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas. No permita el contacto con la piel y los ojos así como la inhalación de vapores. No comer ni beber, ni fumar durante su utilización. Quítese la ropa contaminada y el equipo de protección antes de entrar en las áreas de alimentación.

Hipoclorito de Sodio**8.2.3 Control de la exposición medio ambiental**

- 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo;

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas y respectivas enmiendas;

- Reglamento (UE) n° 1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas;

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas**

a) Aspecto:	Líquido amarillo claro con un olor clorado
b) Olor:	Clorado
c) Umbral olfativo:	Sin datos (*)
d) pH:	pH = 12,52 a 19,1 °C (solución de cloro a 5 %) (Ferron, 2007)
e) Punto de fusión:	-28,9 +/- 0,5 °C (pureza: 24,3 % de cloro disponible) (Tieche, A., 2007)
f) Punto de ebullición:	Sin datos (Ver nota 1)
g) Punto de inflamación:	La sustancia no es considerada inflamable. (Ver nota 2)
h) Tasa de evaporación:	Sin datos (*)
i) Inflamabilidad (sólido, gas):	La sustancia no es considerada inflamable. (Ver nota 2)
j) Límites superior/inferior de inflamabilidad o explosividad:	El producto no es inflamable ni explosivo. (Ver nota 3)
k) Presión de vapor:	Insignificante
l) Densidad de vapor:	Sin datos (*)
m) Densidad relativa:	1,300 ± 0,001 a 21,2 °C (Ver nota 4)

Hipoclorito de Sodio

n) Solubilidad(es):	Completamente miscible en agua
o) Coeficiente de partición n-octanol/agua:	Log Kow (Pow): -3,42 a 20 °C (Anónimo, 2007).
p) Temperatura de autoignición:	Sin datos (*)
q) Temperatura de descomposición:	Sin datos (5)
r) Viscosidad:	Viscosidad: 6,2 – 6,6 mPa. s (a 20 °C ± 0,2 °C) Viscosidad: 4,0 mPa. s a 200 rpm (a 40 °C ± 0,2 °C)
s) Propiedades explosivas:	No presenta propiedades explosivas.
t) Propiedades comburentes:	No presenta propiedades comburentes.

Notas:

(*) No se conocen fuentes de datos de confianza para estos datos.

(1) Siendo que la solución de hipoclorito de sodio es una mezcla acuosa de una sal inorgánica, cuando la solución se calienta, el agua se evapora. Después de retirar el agua, se observan cristales blancos en la base de la prueba y no es posible determinar el punto de ebullición (Tieche, A., 2007).

(2) No se ha observado punto de inflamación hasta los 111 °C (Ferron, N., 2007).

(3) De conformidad con la columna 2 del Anexo VII del REACH, el estudio de propiedades explosivas (indicado en la sección 7.11) no es necesario, porque no hay grupos químicos asociados con propiedades explosivas presentes en el hipoclorito de sodio (véase la Orientación sobre requisitos de información y evaluación de seguridad química, Capítulo R.7a).

(4) (Pureza: 24,3 % de cloro disponible) (Tieche, A., 2007)

(5) Semivida de una solución Cl méd. a 10 % a diferentes temperaturas: 15 °C: 800 días; 25 °C: 220 días;

60 °C: 3,5 días; 100 °C: 0,079 día

Para una solución a 5 %: 15 °C: 5000 días; 25 °C: 790 días 60 °C: 13,5 días; 100 °C: 0,25 día.

Los productos resultantes que destacan son el clorato y el cloruro (White, G., 1972).

9.2 Otros datos

Constante de disociación:	$K=2,9 \times 10^{-8}$ (a 25 °C), pKa=7,53
---------------------------	--

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**10.1. Reactividad**

- Riesgo de reacción violenta.
- Riesgo de explosión.

Hipoclorito de Sodio**10.2. Estabilidad química**

- Estable bajo las condiciones recomendadas de almacenado.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

- Corrosivo en contacto con metales
- En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- El oxígeno liberado durante la descomposición térmica puede favorecer la combustión
- Productos peligrosos de descomposición formados durante los incendios.
- Se descompone expuesto a la luz.

10.4. Condiciones que deben evitarse

- Guardar lejos de la luz del sol directa.
- Para evitar la descomposición térmica, no sobrecalentar.
- Evitar el congelamiento

10.5. Materiales incompatibles

- Metales, sales metálicos., Ácidos, Materiales orgánicos

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Una reacción adversa puede producir cloro, ácido hipocloroso y clorato de sodio

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA**11.1 Información sobre los efectos toxicológicos**

Provoca quemaduras graves en la piel y en los ojos, destruyendo los tejidos.

<i>Clase de peligro</i>	<i>Descriptor de dosis</i>	<i>Método/Referencia</i>
Toxicidad oral aguda:	Oral LD ₅₀ (ratón (Wistar) macho) = 1100 mg/Kg pc	Kästner, W.; Heitland; Disch; Glohuber (1981)
Toxicidad dérmica aguda:	Dérmica LD ₅₀ (conejo (albino) macho/hembra) = > 20 000 mg/Kg pc	Griffiths, B.S. (1978a)
Toxicidad aguda por inhalación:	LC ₅₀ (1 h) (ratón (Albino) macho): > 10,5 mg/L aire	Anónimo (1962b)

Ficha de Datos de Seguridad

En conformidad con el Reglamento (CE) nº 1907/2006 y
 respectivas enmiendas
 Sistema Integrado de Gestión

Documento Informatizado
 FS-84-001

Revisión: 12-07-2019

Versión: 16

(Sustituye: versión 15 de 24-04-2019)

Hipoclorito de Sodio

Clase de peligro	Descriptor de dosis	Método/Referencia
Irritación/corrosión cutánea:	Solución de hipoclorito de sodio al 5,25% (pH 10,7, 0,5 ml) aplicada en la piel de conejos y de conejillos de indias con y sin abrasión en una prueba de 4 horas con adhesivo, según se indica en el procedimiento revisado de la FHSA propuesto por la FDA (Edwards, 1972). La piel se examinó 4, 24 y 48 horas después de retirar el adhesivo. Los resultados demostraron que el compuesto es levemente irritante tanto para los conejos (PII = 1,2), como para los conejillos de indias (PII = 0,8)	Nixon et al., 1975
Irritación ocular:	De conformidad con la columna 2 del Anexo VII del REACH, el test de irritación ocular (requisito da sección 8.2) no necesita ser realizado porque la información disponible indica que están reunidos los criterios para la clasificación de producto corrosivo para la piel. De esta forma, el hipoclorito de sodio tiene que ser clasificado en la cat. 1 de lesiones oculares según el GHS. No son necesarias pruebas adicionales. Los estudios realizados en el pasado se presentan como estudios de apoyo.	Informe de Seguridad Química (3.07.2015 – 2.2)
Sensibilización cutánea:	Los ensayos de sensibilización cutánea realizados en voluntarios humanos (H. R. I. P. T: prueba de sensibilidad por adhesivos para humanos) con formulaciones de solución de hipoclorito no presentaron evidencias de potencial de dermatitis alérgica.	Informe de Seguridad Química (3.07.2015 – 2.2)
Mutagenicidad en células germinales Genotoxicidad <i>in vivo</i> :	Con base en los resultados obtenidos en los estudios in vitro, in vivo y de mutagenicidad en células germinativas y considerando el mecanismo de acción, la suficiencia de prueba y los resultados de los estudios de carcinogenicidad y toxicidad reproductiva, el hipoclorito de sodio/ácido hipocloroso no se considera genotóxico/mutagénico o clastogénico y por lo tanto no debe clasificarse como mutágeno de conformidad con la Directiva 67/548/CEE del Consejo y con el Reglamento PLC.	Informe de Seguridad Química (3.07.2015 – 2.2)
Carcinogenicidad:	Considerando la información disponible, se puede concluir que la carcinogenicidad no es un parámetro relevante para la vía oral y, por lo tanto, no está clasificado como carcinógeno de conformidad con la Directiva 67/548/CEE y el Reglamento CLP.	Informe de Seguridad Química (3.07.2015 – 2.2)

Hipoclorito de Sodio

Clase de peligro	Descriptor de dosis	Método/Referencia
Toxicidad para la reproducción Fertilidad:	La sustancia no es considerada tóxica para la reproducción; NOAEL (oral): ≥ 5 mg disponibles Cl/kg pc/día (ratón (Long-Evans) macho/hembra)	Carlton, B.D. e Barlett P., Basaran A., Colling K., Osis I. and Smith K. (1986)

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

12.1 Toxicidad

Formación sobre los efectos medio ambientales

Debido a la naturaleza inestable y altamente reactiva del hipoclorito, éste desaparecerá muy rápidamente al entrar en el medio ambiente. Esto significa que no puede existir una concentración de base regional y, por ello, un escenario de exposición regional no es realístico y aquí no se tendrá en cuenta.

En la mayoría de los escenarios de utilización el pH será aproximadamente neutro (típicamente >6) o en el lado alcalino por una variedad de razones, pero principalmente para evitar cualquier posibilidad de liberación de cloro; de este modo tampoco será de esperar la formación de dioxinas.

Clase de Peligro	Descriptor de dosis	Método/Referencia
Toxicidad en peces:	LC ₅₀ pez de agua dulce: 0,06 mg TRC /L LC ₅₀ pez de agua del mar: 0,032 mg TRO /L NOEC pez de agua del mar: 0,04 mg CPO /L	Evaluación de Seguridad Química
Toxicidad en dafnias y otros invertebrados acuáticos:	EC ₅₀ (48h) agua dulce <i>Daphnia magna</i> : 0,141 mg/L EC ₅₀ (48h) marino (<i>Crassostrea virginica</i> larvae): 0,026 mg/L	Gallagher, S.P.; Lezotte, F.; Krueger, H.O. (2009) Roberts, M.H., Gleeson, R.A. (1978)
	NOEC invertebrados marinos: 0.007 mg/L	Evaluación de Seguridad Química
Toxicidad en algas /cianobacteria	EC ₁₀ /LC ₁₀ o NOEC algas de agua dulce (<i>Dunaliella primolecta</i>): 0.0021 mg/L	Evaluación de Seguridad Química
Toxicidad en plantas de agua dulce	EC ₅₀ (inhibición de crecimiento) (<i>Myriophyllum spicatum</i>): 0.1 mg/L EC ₅₀ (inhibición de crecimiento) (<i>Myriophyllum spicatum</i>): 0.02 mg/L	Evaluación de Seguridad Química

Hipoclorito de Sodio**12.2 Persistencia y degradabilidad**

No aplicable, una vez que el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con materiales orgánicos e inorgánicos.

12.3 Potencial de bioacumulación

La sustancia no tiene potencial para bioacumular.

12.4. Movilidad en el suelo

- Agua/suelo solubilidad y movilidad importantes
- Suelo/sedimentos, log KOC: 1,12 Altamente móvil en los suelos
- Aire, Constante de Henry (H), 0,076 Pa.m³/mol , 20 °C Volatilidad no significativa

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

Esta sustancia no se conoce por ser persistente, bioacumuladora ni tóxica (PBT).

Esta sustancia no se considera por ser ni muy persistente ni muy bioacumuladora (mPmB).

12.6 Otros efectos adversos

Datos no disponibles.

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN**13.1 Métodos para el tratamiento de residuos****Procesos de destrucción de los residuos:**

- Residuos de hipoclorito de sodio se puede neutralizar con peróxido de hidrógeno o absorbido con derrames de materiales absorbentes.
- No es aconsejable descargar los residuos de hipoclorito sódico a través de las aguas residuales
- Código LER 06 07 99 - Residuos no especificados en otra categoría

Tratamiento de envases:

- Es preferible el reciclado de los envases que la eliminación o incineración.
- Lavar los recipientes con agua y neutraliza el agua obtenida.
- Código LER 15 01 10(*) Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas

Hipoclorito de Sodio

Reglamentación aplicable:

- 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014 , por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo;
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008 , sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas y respectivas enmiendas;
- Reglamento (UE) n °1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

	ADR	IATA	IMDG	RID
14.1 Número ONU:	1791	1791	1791	1791
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:	Hipoclorito en Solución	Hipoclorito en Solución	Hipoclorito en Solución	Hipoclorito en Solución
14.3 Clases de peligro para el transporte:	8	8	8	8
Etiquetas:	8	Corrosivo	8	8
Instrução de Embalagem:	P001 IBC02		P001 IBC02	
Instrucción de embalaje (aviones de carga):		855/Quant liq Max/Emb: 30 L		
Instrucción de embalaje (aviones de pasajeros):		851/Quant liq Max/Emb: 1 L		
Instrucciones de embalaje (LQ)	1 L	Y840/Quant liq Max/Emb: 0,5 L	1 L	
Instrucción de embalaje (EQ):	E2	E2	E2	
14.4 Grupo de embalaje:	II	II	II	II
14.5 Peligros para el medio ambiente:	Sim	Sim	Sim	Sim
14.6 Precauciones especiales para el usuario:				
Código de restricción de túnel:	(E)			
EmS:			F-A; S-B	
HI:	80			80
14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y del Código IBC				
Categoría de contaminación:			Y	
Peligros:			S/P	
Tipo de buque			2	

Hipoclorito de Sodio**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 (CE) n o 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) n o 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) n o 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión y respectivas enmiendas;

- 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) no 1907/2006 y respectivas enmiendas;

- Reglamento (UE) n ° 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012 , relativo a la comercialización y el uso de los biocidas y respectivas enmiendas;

- [Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo;](#)

- Directiva 98/24/CE del Consejo de 7 de abril de 1998 relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (decimocuarta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) y respectivas enmiendas;

- Directiva 2006/15/CE de la Comisión, de 7 de febrero de 2006, por la que se establece una segunda lista de valores límite de exposición profesional indicativos en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo y por la que se modifican las Directivas 91/322/CEE y 2000/39/CE;

- 2014/955/UE: Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo;

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008 , sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas y respectivas enmiendas;

- Reglamento (UE) n °1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014 , por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas;

Hipoclorito de Sodio

- Directiva 2008/68/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de septiembre, sobre el transporte terrestre de mercancías peligrosas y respectivas enmiendas;

- Directiva 2012/18/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012 relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE.

15.2. Evaluación de la seguridad química

Fue realizado un estudio sobre la seguridad química.

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN**General:**

Esta información está de conformidad con nuestros conocimientos actuales, es correcta, completa y suministrada de buena fe. El usuario se asegurará que la información es completa y apropiada para los usos mencionados en el texto. Para otros usos específicos del producto no mencionados en el texto, no existe ninguna garantía, debiendo el usuario asumir su responsabilidad.

Recomendaciones de formación profesional:

Providenciar a los operadores la información, instrucción y formación adecuadas sobre el producto.

Cambios: Texto escrito a azul.

DATA	REVISIÓN	CAMBIOS EFECTUADOS
12-07-2019	16	Sección 1.2
		Sección 2.3
		Sección 14
		Sección 15.1

Abreviaturas mencionadas en la Ficha:

ADR - The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road.

Aquatic Acute 1 - Peligro agudo para el medio ambiente acuático, categoría 1

Aquatic Acute 2 – Peligro agudo para el medio ambiente acuático, categoría 2

CAS Nº – “World’s authority for chemicals informations”

CE - Escenario de Exposición

CE Nº - European Community

DNEL – Derived Non Effect Concentration (Concentración sin efecto derivado)

Hipoclorito de Sodio

EC50 - Mitad de la concentración máxima eficaz

ERC - Categoría de Emisiones para el Medio Ambiente

Eye Dam. 1 - Provoca lesiones oculares graves, categoría 1

FDS: - Ficha de Datos de Seguridad

IATA: - International Air Transport Association

IMDG: - International Maritime Dangerous Goods

LC50 – La concentración letal media

LER – Lista Europea de Resíduos

LQ – Cantidades limitadas

Met. Corr. 1 - Corrosivo para los metales, categoría 1

mPmB: - Muy persistente y muy bioacumulable.

NOAEL – En el nivel sin efecto adverso observado

PBT: - Sustancia Persistente, bioacumulable y tóxico.

PC - Categoría del Producto

PNEC: – Predited Non Effect Concentration

PROC - Categoría del Proceso

REACH - Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals

RID: - International Rule for Transport of Dangerous Substances by Railway

Skin Corr. 1B - Corrosión o irritación cutáneas, categoría 1B

VLA-EC: Valor Límite de exposición – corta duración

vPvB - Very persistent and very bioaccumulative.

Referencias:

Informe de Seguridad Química - CHEMICAL SAFETY REPORT- 2015-10-16 CSR-PI-5.5.

Anexos – Escenarios de Exposición

Escenario de exposición 1: Producción

Escenario de exposición 2: Formulación

Escenario de exposición 3: Uso en unidad industrial - Uso como sustancia intermedia

Escenario de exposición 4: Uso en unidad industrial - Uso en la industria textil

Escenario de exposición 5: Uso en unidad industrial - Uso industrial en tratamiento de aguas residuales y de agua de refrigeración o de calefacción

Escenario de exposición 6: Uso en unidad industrial - Uso industrial en pasta y papel

Escenario de exposición 7: Uso en unidad industrial - Uso en limpieza industrial

Escenario de exposición 8: Uso por profesional- Usos en limpieza profesional

Escenario de exposición 9: Uso doméstico

Hipoclorito de Sodio

Escenario de exposición 1: Producción

Escenarios individuales medioambientales	
Producción	ERC 1
Escenarios individuales para la exposición de los trabajadores	
Exposiciones generales (sistemas cerrados)	PROC 1
Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras	PROC 2
Utilización en procesos discontinuos (sistemas cerrados), con recogida de muestras	PROC 3
Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras	PROC 4
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones no especializadas	PROC 8a
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas	PROC 8b
Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas	PROC 9
Actividades laborales	PROC 15

1.1. Escenario individual ambiental 1: Producción

1.1.1. Condiciones de utilización

Cantidad utilizada, frecuencia y duración de la utilización (o en el transcurso de la vida útil)
Utilización anual en una instalación: $\leq 3,426E5$ toneladas/año <i>Tonelaje regional máximo para una solución de cloro activa a 24 %. Corresponde a 82,22 kT/a Cl₂ equivalente</i>
Porcentaje de tonelaje UE utilizada a escala regional: 100 %
Días de emisión (días/año): 360 días/año
Condiciones y medidas relacionadas con la estación de tratamiento de aguas residuales
ETAR municipal: sí [Eficacia agua: 100 %]
Caudal de descarga de la ETAR: $\geq 2E3$ m ³ /d
Aplicación de los lodos de la ETAR en suelos agrícolas: No
Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento de residuos (incluidos los residuos del artículo)

Hipoclorito de Sodio

Consideraciones particulares que respetan a las operaciones de tratamiento de residuos: no (bajo riesgo) (evaluación basada en ERC que comprueba el control de riesgo con condiciones predefinidas. Bajo riesgo asumido para la vida útil de los residuos. La eliminación de residuos de conformidad con la legislación nacional o local es suficiente.)

Otras condiciones que afectan la exposición medioambiental

Caudal de las aguas superficiales receptoras: $\geq 1.8E4 \text{ m}^3/\text{d}$

1.1.2. Emisiones

Producto aplicado en solución acuosa de proceso con volatilización insignificante.

El cloro libre en el efluente se mide bajo la forma de cloro residual total (TRC) y debe ser inferior a $1.0E-13 \text{ mg/L}$.

No se espera ninguna emisión a la atmósfera proveniente del proceso porque la solución de hipoclorito de sodio no es volátil.

No se espera ninguna emisión para el suelo procedente del proceso.

Condiciones y medidas técnicas a nivel del proceso (fuente) para impedir Emisiones

Las prácticas corrientes varían con las instalaciones, pero las Emisiones previsibles para las aguas residuales y los suelos son insignificantes (el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con material orgánico e inorgánico).

Condiciones técnicas en las instalaciones y medidas destinadas a reducir o limitar la descarga, las emisiones a la atmósfera y las emisiones al suelo

El riesgo para el medio ambiente es provocado por la exposición de agua dulce. Es obligatorio el tratamiento de las aguas residuales en las instalaciones. Impedir la descarga de la sustancia no disuelta en las aguas residuales de las instalaciones o recuperarlas de las mismas.

Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

Se utiliza un enfoque cualitativo para concluir en cuanto a la seguridad del uso. La concentración de exposición más desfavorable utilizada como PEC en la estación de aguas residuales es $1E-13 \text{ mg/l}$. Los PEC para otros compartimentos no se aplican, porque el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con material orgánico e inorgánico y, además, es una sustancia no volátil.

El hipoclorito no llega al medio ambiente por vía del sistema de tratamiento de las aguas residuales, porque la rápida transformación del hipoclorito aplicado (como cloro disponible libre, FAC) en el sistema de las aguas residuales asegura que los seres humanos no quedan expuestos al hipoclorito. De igual modo, en zonas de ocio situadas en las proximidades de puntos de descarga de aguas residuales cloradas, el potencial de exposición al hipoclorito proveniente del tratamiento de las aguas residuales es insignificante, porque no existen emisiones de hipoclorito no reaccionado.

A causa de las propiedades fisicoquímicas del hipoclorito de sodio, se cree que no ocurre ninguna exposición directa a través de la cadena alimentaria humana. De este modo, no se prevé que ocurra exposición indirecta al hipoclorito de sodio por vía del medio ambiente.

Hipoclorito de Sodio**1.2. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 1: Exposiciones generales (sistemas cerrados) (PROC 1)****1.2.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 - 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: sistema cerrado (contacto mínimo durante operaciones de rutina)
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm ²)

1.2.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	5.95E-4 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,012
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

1.3. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 2: Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras (PROC 2)

1.3.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso continuo cerrado con exposición controlada ocasional
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

Hipoclorito de Sodio**1.3.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,012 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

1.4. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 3: Utilización en procesos discontinuos (sistemas cerrados), con recogida de muestras (PROC 3)**1.4.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso discontinuo cerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Hipoclorito de Sodio

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm²)

1.4.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,012 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

1.5. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 4: Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras (PROC 4)**1.5.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Hipoclorito de Sodio

Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)

1.5.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

Hipoclorito de Sodio**1.6. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 5: Transferencias de tambores/lotes,
instalaciones no especializadas (PROC 8a)****1.6.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm ²)

1.6.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

1.7. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 6: Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas (PROC 8b)

1.7.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm ²)

Hipoclorito de Sodio**1.7.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

1.8. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 7: Transferencias de pequeños recipientes, instalaciones especializadas (PROC 9)**1.8.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Hipoclorito de Sodio

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)**1.8.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

1.9. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 8: Actividades laborales (PROC 15)**1.9.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Hipoclorito de Sodio

Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Confinamiento: no

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (240 cm²)**1.9.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,006 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,012
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

Hipoclorito de Sodio**1.10. Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos**

Las medidas de gestión de riesgos (MGR) necesarias basadas en la evaluación cuantitativa constituyen una protección suficiente contra los peligros de la corrosión y la irritación respiratoria. Los detalles de las MGR se presentan en los escenarios de exposición. En estas condiciones, se considera que los riesgos están controlados.

1.11. Método de cálculo

TRA Workers 3.0

Hipoclorito de Sodio

Escenario de exposición 2: Formulación

Escenarios individuales medioambientales	
Formulación	ERC 2
Escenarios individuales para la exposición de los trabajadores	
Exposiciones generales (sistemas cerrados)	PROC 1
Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras	PROC 2
Utilización en procesos discontinuos (sistemas cerrados), con recogida de muestras	PROC 3
Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras	PROC 4
Mezcla/combinación en procesos discontinuos	PROC 5
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones no especializadas	PROC 8a
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas	PROC 8b
Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas	PROC 9
Procesamiento de mezcla/sustancias	PROC 14
Actividades laborales	PROC 15

2.1 Escenario individual ambiental 1: Formulación

2.1.1 Condiciones de utilización

Cantidad utilizada, frecuencia y duración de la utilización (o en el transcurso de la vida útil)
Utilización anual en una instalación: $\leq 3,426E5$ toneladas/año <i>Tonelaje regional máximo para una solución de cloro activa a 24 %. Corresponde a 82,22 kT/a Cl₂ equivalente</i>
Porcentaje de tonelaje UE utilizada a escala regional: = 100 %
Días de emisión (días/año): 360 días/año
Condiciones y medidas relacionadas con la estación de tratamiento de aguas residuales
ETAR municipal: sí [Eficacia agua: 100 %]
Caudal de descarga de la ETAR: $\geq 2E3$ m ³ /d

Hipoclorito de Sodio

Aplicación de los lodos de la ETAR en suelos agrícolas: No

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento de residuos (incluidos los residuos del artículo)

Consideraciones particulares que respetan a las operaciones de tratamiento de residuos: no (bajo riesgo) (evaluación basada en ERC que comprueba el control de riesgo con condiciones predefinidas. Bajo riesgo asumido para la vida útil de los residuos. La eliminación de residuos de conformidad con la legislación nacional o local es suficiente.)

Otras condiciones que afectan la exposición medioambientalCaudal de las aguas superficiales receptoras: $\geq 1.8E4 \text{ m}^3/\text{d}$ **2.1.2 Emisiones**

Producto aplicado en solución acuosa de proceso con volatilización insignificante.

El cloro libre en el efluente se mide bajo la forma de cloro residual total (TRC) y debe ser inferior a $1.0E-13 \text{ mg/L}$.

No se espera ninguna emisión a la atmósfera proveniente del proceso porque la solución de hipoclorito de sodio no es volátil.

No se espera ninguna emisión para el suelo procedente del proceso.

Condiciones y medidas técnicas a nivel del proceso (fuente) para impedir Emisiones

Las prácticas corrientes varían con las instalaciones, pero las Emisiones previsibles para las aguas residuales y los suelos son insignificantes (el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con material orgánico e inorgánico).

Condiciones técnicas en las instalaciones y medidas destinadas a reducir o limitar la descarga, las emisiones a la atmósfera y las emisiones al suelo

El riesgo para el medio ambiente es provocado por la exposición de agua dulce. Es obligatorio el tratamiento de las aguas residuales en las instalaciones. Impedir la descarga de la sustancia no disuelta en las aguas residuales de las instalaciones o recuperarlas de las mismas.

Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

Se utiliza un enfoque cualitativo para concluir en cuanto a la seguridad del uso. La concentración de exposición más desfavorable utilizada como PEC en la estación de aguas residuales es $1E-13 \text{ mg/l}$. Los PEC para otros compartimentos no se aplican, porque el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con material orgánico e inorgánico y, además, es una sustancia no volátil.

El hipoclorito no llega al medio ambiente por vía del sistema de tratamiento de las aguas residuales, porque la rápida transformación del hipoclorito aplicado (como cloro disponible libre, FAC) en el sistema de las aguas residuales asegura que los seres humanos no quedan expuestos al hipoclorito. De igual modo, en zonas de ocio situadas en las proximidades de puntos de descarga de aguas residuales cloradas, el potencial de exposición al hipoclorito proveniente del tratamiento de las aguas residuales es insignificante, porque no existen emisiones de hipoclorito no reaccionado.

A causa de las propiedades fisicoquímicas del hipoclorito de sodio, se cree que no ocurre ninguna exposición directa a través de la cadena alimentaria humana. De este modo, no se prevé que ocurra exposición indirecta al hipoclorito de sodio por vía del medio ambiente.

Hipoclorito de Sodio**2.2 Escenario individual para la exposición de los trabajadores 1: Exposiciones generales (sistemas cerrados) (PROC 1)****2.2.1 Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: sistema cerrado (contacto mínimo durante operaciones de rutina)
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm ²)

2.2.2 Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	5.95E-4 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,012
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

2.3 Escenario individual para la exposición de los trabajadores 2: Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras (PROC 2)

2.3.1 Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso continuo cerrado con exposición controlada ocasional
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

Hipoclorito de Sodio

2.3.2 Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,012 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

2.4 Escenario individual para la exposición de los trabajadores 3: Utilización en procesos discontinuos (sistemas cerrados), con recogida de muestras (PROC 3)

2.4.1 Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso discontinuo cerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Hipoclorito de Sodio

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm²)

2.4.2 Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,012 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

2.5 Escenario individual para la exposición de los trabajadores 4: Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras (PROC 4)**2.5.1 Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Hipoclorito de Sodio

Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)**2.5.2 Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

Hipoclorito de Sodio**2.6 Escenario individual para la exposición de los trabajadores 5: Mezcla/combinación en procesos discontinuos (PROC 5)****2.6.1 Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): <= 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

2.6.2 Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, local, larga duración	0,12 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

2.7 Escenario individual para la exposición de los trabajadores 6: Transferencias de tambores/lotes, instalaciones no especializadas (PROC 8a)

2.7.1 Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm ²)

Hipoclorito de Sodio

2.7.2 Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

2.8 Escenario individual para la exposición de los trabajadores 7: Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas (PROC 8b)

2.8.1 Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con

Hipoclorito de Sodio

protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm²)**2.8.2 Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

2.9 Escenario individual para la exposición de los trabajadores 8: Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas (PROC 9)**2.9.1 Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Hipoclorito de Sodio

Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)**2.9.2 Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

Hipoclorito de Sodio**2.10 Escenario individual para la exposición de los trabajadores 9: Procesamiento de mezcla/sustancias
(PROC 14)****2.10.1 Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

2.10.2 Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, local, larga duración	0,03 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

2.11 Escenario individual para la exposición de los trabajadores 10: Actividades laborales (PROC 15)

2.11.1 Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
• Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
• Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
• Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm ²)

Hipoclorito de Sodio**2.11.2 Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,006 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,012
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

2.12. Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

Las medidas de gestión de riesgos (MGR) necesarias basadas en la evaluación cuantitativa constituyen una protección suficiente contra los peligros de la corrosión y la irritación respiratoria. Los detalles de las MGR se presentan en los escenarios de exposición. En estas condiciones, se considera que los riesgos están controlados.

2.13. Método de cálculo

TRA Workers 3.0

Hipoclorito de Sodio**Escenario de exposición 3: Uso en unidad industrial - Uso como sustancia intermedia**

Sector de utilización y Categoría de producto	
SU 8: Fabricación de productos químicos a granel en gran escala (incluyendo productos petrolíferos)	
SU 9: Fabricación de productos químicos finos	
PC 19: Sustancia intermedia	
Escenarios individuales medioambientales	
Utilización como sustancia intermedia	ERC 6a
Escenarios individuales para la exposición de los trabajadores	
Exposiciones generales (sistemas cerrados)	PROC 1
Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras	PROC 2
Utilización en procesos discontinuos (sistemas cerrados), con recogida de muestras	PROC 3
Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras	PROC 4
Transferencias de tambores/lotas, instalaciones no especializadas	PROC 8a
Transferencias de tambores/lotas, instalaciones especializadas	PROC 8b
Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas	PROC 9
Actividades laborales	PROC 15

3.1. Escenario individual ambiental 1: Utilización como sustancia intermedia**3.1.1. Condiciones de utilización**

Cantidad utilizada, frecuencia y duración de la utilización (o en el transcurso de la vida útil)
Suministro por tonelaje europeo: se ha estimado la utilización de 26 % del consumo total como sustancia química intermedia (equivalente a 75,96 kt/año de cloro).
Porcentaje de tonelaje UE utilizada a escala regional: 100 %
Días de emisión (días/año): 360 días/año
Condiciones y medidas relacionadas con la estación de tratamiento de aguas residuales
ETAR municipal: sí [Eficacia agua: 100 %]

Hipoclorito de SodioCaudal de descarga de la ETAR: $\geq 2E3$ m³/d

Aplicación de los lodos de la ETAR en suelos agrícolas: Sí

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento de residuos (incluidos los residuos del artículo)

Consideraciones particulares que respetan a las operaciones de tratamiento de residuos: no (bajo riesgo) (evaluación basada en ERC que comprueba el control de riesgo con condiciones predefinidas. Bajo riesgo asumido para la vida útil de los residuos. La eliminación de residuos de conformidad con la legislación nacional o local es suficiente.)

Otras condiciones que afectan la exposición medioambientalCaudal de las aguas superficiales receptoras: $\geq 1.8E4$ m³/d**3.1.2. Emisiones**

Reacciones con sustancias orgánicas intermedias en sistemas cerrados controlados. La solución de hipoclorito de sodio se transfiere para los recipientes de reacción a través de sistemas cerrados.

No se espera liberación para el medio ambiente.

En el peor de los escenarios, el cloro libre existente en el efluente se mide como cloro residual total (TRC) y se calcula para ser inferior a $1.0E-13$ mg/L.

Condiciones y medidas técnicas a nivel del proceso (fuente) para impedir Emisiones

Mecanismos usuales de control de liberación (todas las instalaciones son abarcadas por la directiva IPPC y por los documentos BREF) y cumplimiento de las reglamentaciones locales específicas para minimizar el riesgo. Las prácticas comunes varían según las instalaciones, pero no se esperan liberaciones. Los efluentes gaseosos emitidos por el reactor son normalmente tratados en un dispositivo térmico de purificación del aire de extracción antes de la liberación a la atmósfera.

Condiciones técnicas en las instalaciones y medidas destinadas a reducir o limitar la descarga, las emisiones a la atmósfera y las emisiones al suelo

El NaClO debe ser completamente reducido a cloruro de sodio durante el proceso, con el fin de evitar liberaciones graves para el medio ambiente.

Se debe evitar la formación de cloro, manteniendo la alcalinidad elevada.

El tratamiento de las aguas residuales es necesario para eliminar eventuales compuestos orgánicos residuales y cloro que puedan existir.

Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

No ocurrirán emisiones al medio ambiente, porque el NaClO o reacciona o durante el proceso se reduce totalmente a cloruro de sodio. Las aguas residuales se tratan normalmente a causa de los compuestos orgánicos y, simultáneamente, también se elimina cualquier cloro que todavía pueda existir.

La concentración de exposición más desfavorable utilizada como PEC en la estación de aguas residuales es $1E-13$ mg/l. Los PEC para otros compartimentos no se aplican, porque el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con material orgánico e inorgánico y, además, es una sustancia no volátil.

El hipoclorito no llega al medio ambiente por vía del sistema de tratamiento de las aguas residuales, porque la rápida transformación del hipoclorito aplicado (como cloro disponible libre, FAC) en el sistema de las aguas residuales asegura que los seres humanos no quedan expuestos al hipoclorito. De igual modo, en zonas de ocio situadas en las proximidades de puntos de descarga de aguas residuales cloradas,

Hipoclorito de Sodio

el potencial de exposición al hipoclorito proveniente del tratamiento de las aguas residuales es insignificante, porque no existen emisiones de hipoclorito no reaccionado.

A causa de las propiedades fisicoquímicas del hipoclorito de sodio, se cree que no ocurre ninguna exposición directa a través de la cadena alimentaria humana. De este modo, no se prevé que ocurra exposición indirecta al hipoclorito de sodio por vía del medio ambiente.

3.2. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 1: Exposiciones generales (sistemas cerrados) (PROC 1)**3.2.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: sistema cerrado (contacto mínimo durante operaciones de rutina)
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm ²)

3.2.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012

Hipoclorito de Sodio

Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	5.95E-4 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,012
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

3.3. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 2: Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras (PROC 2)

3.3.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso continuo cerrado con exposición controlada ocasional
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

Hipoclorito de Sodio**3.3.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,012 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

3.4. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 3: Utilización en procesos discontinuos (sistemas cerrados), con recogida de muestras (PROC 3)**3.4.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso discontinuo cerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Hipoclorito de Sodio

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm²)**3.4.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,012 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

3.5. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 4: Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras (PROC 4)**3.5.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas

Hipoclorito de Sodio

Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

 Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)

3.5.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

Hipoclorito de Sodio**3.6. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 5: Transferencias de tambores/lotos, instalaciones no especializadas (PROC 8a)****3.6.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm ²)

3.6.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

3.7. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 6: Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas (PROC 8b)**3.7.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm ²)

3.7.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Hipoclorito de Sodio

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

3.8. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 7: Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas (PROC 9)

3.8.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Hipoclorito de Sodio

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm^2)**3.8.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

3.9. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 8: Actividades laborales (PROC 15)**3.9.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud

Hipoclorito de Sodio

Protección dérmica: No [Eficacia dérmica: 0 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm²)**3.9.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

3.10. Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

Las medidas de gestión de riesgos (MGR) necesarias basadas en la evaluación cuantitativa constituyen una protección suficiente contra los peligros de la corrosión y la irritación respiratoria. Los detalles de las MGR se presentan en los escenarios de exposición. En estas condiciones, se considera que los riesgos están controlados.

3.11. Método de cálculo

TRA Workers 3.0

Hipoclorito de Sodio**Escenario de exposición 4: Uso en unidad industrial - Uso en la industria textil**

Sector de utilización y Categoría de producto	
SU 5: Fabricación de textiles, artículos de cuero y pieles	
PC 34: Colorantes para textiles y productos de impregnación y acabado, incluidos los agentes blanqueadores y otros auxiliares de procesamiento	
Escenarios individuales medioambientales	
Uso en la industria textil (auxiliar de procesamiento reactivo)	ERC 6b
Escenarios individuales para la exposición de los trabajadores	
Exposiciones generales (sistemas cerrados)	PROC 1
Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras	PROC 2
Utilización en proceso discontinuo (sistemas cerrados), con recogida de muestras	PROC 3
Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras	PROC 4
Mezcla/combinación en procesos discontinuos	PROC 5
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones no especializadas	PROC 8a
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas	PROC 8b
Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas	PROC 9
Tratamiento de artículos mediante inmersión o vertido	PROC 13
Actividades laborales	PROC 15

4.1. Escenario individual ambiental 1: Uso en la industria textil (auxiliar de procesamiento reactivo)**4.1.1. Condiciones de utilización**

Cantidad utilizada, frecuencia y duración de la utilización (o en el transcurso de la vida útil)
Suministro por tonelaje europeo: $\leq 1.205E4$ toneladas/año de Cl_2 equivalente se han usado en Europa en 1994 (300 t como cloro gaseoso y 11,75 kt como agente blanqueador).
Porcentaje de tonelaje UE utilizada a escala regional: 100 %
Condiciones y medidas relacionadas con la estación de tratamiento de aguas residuales

Hipoclorito de Sodio

ETAR municipal: sí [Eficacia agua: 0,095 %]

Caudal de descarga de la ETAR: $\geq 2E3$ m³/d

Aplicación de los lodos de la ETAR en suelos agrícolas: Sí

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento de residuos (incluidos los residuos del artículo)

Consideraciones particulares que respetan a las operaciones de tratamiento de residuos: no (bajo riesgo) (evaluación basada en ERC que comprueba el control de riesgo con condiciones predefinidas. Bajo riesgo asumido para la vida útil de los residuos. La eliminación de residuos de conformidad con la legislación nacional o local es suficiente.)

Otras condiciones que afectan la exposición medioambientalCaudal de las aguas superficiales receptoras: $\geq 1.8E4$ m³/d**4.1.2. Emisiones**

El sulfito se debe usar como parte del proceso de reducción del tenor de cloro conduciendo a emisiones insignificantes de NaClO en el agua.

No se espera liberación para el medio ambiente.

En el peor de los escenarios, el cloro libre existente en el efluente se mide como cloro residual total (TRC) y se calcula para ser inferior a 1.0E-13 mg/L.

Condiciones y medidas técnicas a nivel del proceso (fuente) para impedir Emisiones

Mecanismos usuales de control de liberación (todas las instalaciones son abarcadas por la directiva IPPC y por los documentos BREF) y cumplimiento de las reglamentaciones locales específicas para minimizar el riesgo. Las prácticas comunes varían según las instalaciones, pero no se esperan liberaciones. Los efluentes gaseosos emitidos por el reactor se tratan normalmente en un dispositivo térmico de purificación del aire de extracción antes de la liberación a la atmósfera.

Condiciones técnicas en las instalaciones y medidas destinadas a reducir o limitar la descarga, las emisiones a la atmósfera y las emisiones al suelo

La cloración de la lana se realiza en un ambiente ácido, en el cual la formación de cloro gaseoso es inevitable. Esto exige un elevado grado de aislamiento de las fábricas, la presencia de sistemas de reducción de emisiones gaseosas y es necesaria una fase de neutralización en el tratamiento de las aguas residuales para retirar eventuales compuestos orgánicos residuales y cloro.

Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

Para el uso en la industria textil, se esperan reducidas liberaciones de hipoclorito de sodio debido a las condiciones operativas existentes en los varios procesos (por ejemplo, una fase de reducción del tenor de cloro en el tratamiento de lana) y también debido a la rápida descomposición del hipoclorito.

La concentración de exposición más desfavorable utilizada como PEC en la estación de aguas residuales es 1E-13 mg/l. Los PEC para otros compartimentos no se aplican, porque el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con material orgánico e inorgánico y, además, es una sustancia no volátil.

El hipoclorito no llega al medio ambiente por vía del sistema de tratamiento de las aguas residuales, porque la rápida transformación del hipoclorito aplicado (como cloro disponible libre, FAC) en el sistema de las aguas residuales asegura que los seres humanos no quedan expuestos al hipoclorito. De igual modo, en zonas de ocio situadas en las proximidades de puntos de descarga de aguas residuales cloradas,

Hipoclorito de Sodio

el potencial de exposición al hipoclorito proveniente del tratamiento de las aguas residuales es insignificante, porque no existen emisiones de hipoclorito no reaccionado.

A causa de las propiedades fisicoquímicas del hipoclorito de sodio, se cree que no ocurre ninguna exposición directa a través de la cadena alimentaria humana. De este modo, no se prevé que ocurra exposición indirecta al hipoclorito de sodio por vía del medio ambiente.

4.2. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 1: Exposiciones generales (sistemas cerrados) (PROC 1)**4.2.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: sistema cerrado (contacto mínimo durante operaciones de rutina)
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm ²)

4.2.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012

Hipoclorito de Sodio

Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	5.95E-4 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,012
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

4.3. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 2: Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras (PROC 2)

4.3.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso continuo cerrado con exposición controlada ocasional
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

Hipoclorito de Sodio

4.3.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,012 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

4.4. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 3: Utilización en procesos discontinuos (sistemas cerrados), con recogida de muestras (PROC 3)

4.4.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso discontinuo cerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Hipoclorito de Sodio

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm²)

4.4.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,012 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

4.5. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 4: Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras (PROC 4)**4.5.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Hipoclorito de Sodio

Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)**4.5.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

Hipoclorito de Sodio**4.6. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 5: Mezcla/combinación en procesos discontinuos (PROC 5)****4.6.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

4.6.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, local, larga duración	0,12 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

4.7. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 6: Transferencias de tambores/lotés, instalaciones no especializadas (PROC 8a)

4.7.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm ²)

4.7.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización
---------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Hipoclorito de Sodio

		de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

4.8. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 7: Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas (PROC 8b)

4.8.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

Hipoclorito de SodioSuperficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm²)**4.8.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

4.9. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 8: Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas (PROC 9)**4.9.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374)

Hipoclorito de Sodio

con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm^2)**4.9.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	$0,06\text{ mg/cm}^2$	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

4.10. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 9: Tratamiento de artículos mediante inmersión o vertido (PROC 13)**4.10.1. Condiciones de utilización****Características del producto (artículo)**

Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %

Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición

Hipoclorito de Sodio

Duración de la actividad: < 8 horas

Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Confinamiento: no

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)**4.10.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,12 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

Hipoclorito de Sodio**4.11. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 10: Actividades laborales (PROC 15)****4.11.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm ²)

4.11.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, local, larga duración	0,006 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,012
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

4.12. Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

Las medidas de gestión de riesgos (MGR) necesarias basadas en la evaluación cuantitativa constituyen una protección suficiente contra los peligros de la corrosión y la irritación respiratoria. Los detalles de las MGR se presentan en los escenarios de exposición. En estas condiciones, se considera que los riesgos están controlados.

4.13. Método de cálculo

TRA Workers 3.0

Hipoclorito de Sodio

Escenario de exposición 5: Uso en unidad industrial - Uso industrial en tratamiento de aguas residuales y de agua de refrigeración o de calefacción

Sector de utilización y Categoría de producto	
SU 23: Suministro de electricidad, vapor, gas y agua y tratamiento de alcantarillas PC 20: productos tales como reguladores del pH, floculantes, precipitantes, agentes de neutralización PC 37: productos químicos para tratamiento de aguas	
Escenarios individuales medioambientales	
Uso en tratamiento de aguas residuales y de agua de refrigeración/calefacción (auxiliar de procesamiento reactivo)	ERC 6b
Escenarios individuales para la exposición de los trabajadores	
Exposiciones generales (sistemas cerrados)	PROC 1
Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras	PROC 2
Utilización en proceso discontinuo (sistemas cerrados), con recogida de muestras	PROC 3
Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras	PROC 4
Mezcla/combinación en procesos discontinuos	PROC 5
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones no especializadas	PROC 8a
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas	PROC 8b
Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas	PROC 9
Actividades laborales	PROC 15

5.1. Escenario individual ambiental 1: Uso en tratamiento de aguas residuales y de aguas de refrigeración/calefacción (auxiliar de procesamiento reactivo)

5.1.1. Condiciones de utilización

Cantidad utilizada, frecuencia y duración de la utilización (o en el transcurso de la vida útil)

Suministro por tonelaje europeo: tratamiento de aguas residuales: se han usado 15,18 kt/año y 9,55

Hipoclorito de Sodio

kt/año de cloro equivalente en Europa en 1994.

Agua de refrigeración: el consumo de hipoclorito producido por la industria química para aplicaciones de agua de refrigeración se estima en 5,58 kt/año de cloro equivalente. El uso de cloro gaseoso es muy similar a las 4,80 kt/año de cloro equivalentes para el año de 1994.

Porcentaje de tonelaje UE utilizada a escala regional: 100 %

Condiciones y medidas relacionadas con la estación de tratamiento de aguas residuales

ETAR municipal: sí [Eficacia agua: 0,095 %]

Caudal de descarga de la ETAR: $\geq 2E3$ m³/d

Aplicación de los lodos de la ETAR en suelos agrícolas: Sí

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento de residuos (incluidos los residuos del artículo)

Consideraciones particulares que respetan a las operaciones de tratamiento de residuos: no (bajo riesgo) (evaluación basada en ERC que demuestra el control de riesgo con condiciones predefinidas. Bajo riesgo asumido para la vida útil de los residuos. La eliminación de residuos de conformidad con la legislación nacional o local es suficiente.)

Otras condiciones que afectan la exposición medioambiental

Caudal de las aguas superficiales receptoras: $\geq 1.8E4$ m³/d

5.1.2. Emisiones

El proceso de agua de refrigeración debe ajustarse al documento de referencia IPPC en la aplicación de las mejores técnicas existentes (BAT) para los sistemas de refrigeración industrial (Comisión Europea, 2001). Las condiciones operativas específicas de la instalación a aplicar son determinadas tanto por el cloro como por el hipoclorito en el documento BAT.

El proceso de cloración utilizado para la desinfección de las aguas residuales en el tratamiento de las aguas residuales requiere una dosis de cloro de 5 – 40 mg Cl₂/L. Los niveles de cloro se destinan a minimizar las descargas de cloro al medio ambiente. Las prácticas comunes varían según las instalaciones, pero no se esperan liberaciones.

Condiciones y medidas técnicas a nivel del proceso (fuente) para impedir Emisiones

El NaClO debe ser completamente reducido a cloruro de sodio durante el proceso, con el fin de evitar liberaciones graves para el medio ambiente. El tratamiento de las aguas residuales es necesario para eliminar eventuales compuestos orgánicos residuales y cloro que puedan existir.

Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

Las liberaciones de hipoclorito de sodio para el compartimento acuático son normalmente reducidas debido a la rápida descomposición del hipoclorito. Efectivamente, debido a una reacción inmediata subsecuente al encontrar materias oxidables en el agua receptora, eventuales residuos de cloro existentes son eliminados en la descarga, con niveles de descomposición que aumentan en descargas de concentraciones.

El escenario más pesimista de concentraciones de exposición utilizada como PEC en estación de tratamiento de aguas residuales es 1.0E-13mg/L. Los PEC para otros compartimentos no se aplican, porque el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con material orgánico e inorgánico y,

Hipoclorito de Sodio

además, es una sustancia no volátil.

El hipoclorito no llega al medio ambiente por vía del sistema de tratamiento de las aguas residuales, porque la rápida transformación del hipoclorito aplicado (como cloro disponible libre, FAC) en el sistema de las aguas residuales asegura que los seres humanos no quedan expuestos al hipoclorito. De igual modo, en zonas de ocio situadas en las proximidades de puntos de descarga de aguas residuales cloradas, el potencial de exposición al hipoclorito proveniente del tratamiento de las aguas residuales es insignificante, porque no existen emisiones de hipoclorito no reaccionado.

A causa de las propiedades fisicoquímicas del hipoclorito de sodio, se cree que no ocurre ninguna exposición indirecta a través de la cadena alimentaria humana. De este modo, no se prevé que ocurra exposición indirecta al hipoclorito de sodio por vía del medio ambiente.

5.2. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 1: Exposiciones generales (sistemas cerrados) (PROC 1)**5.2.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: sistema cerrado (contacto mínimo durante operaciones de rutina)
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm ²)

Hipoclorito de Sodio**5.2.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	5.95E-4 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,012
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

5.3. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 2: Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras (PROC 2)**5.3.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso continuo cerrado con exposición controlada ocasional
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Hipoclorito de Sodio

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm^2)

5.3.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	$0,012\text{ mg/cm}^2$	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

5.4. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 3: Utilización en procesos discontinuos (sistemas cerrados), con recogida de muestras (PROC 3)**5.4.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Hipoclorito de Sodio

Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Confinamiento: proceso discontinuo cerrado con exposición ocasional controlada

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm²)**5.4.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,012 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

Hipoclorito de Sodio**5.5. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 4: Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras (PROC 4)****5.5.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

5.5.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,13 mg/m ³	QCR = 0,084
Inhalación, sistémico, agudo	0,13 mg/m ³	QCR = 0,042
Inhalación, local, larga duración	0,13 mg/m ³	QCR = 0,084
Inhalación, local, agudo	0,13 mg/m ³	QCR = 0,042
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,084
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,042

5.6. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 5: Mezcla/combinación en procesos discontinuos (PROC 5)

5.6.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

5.6.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización
---------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Hipoclorito de Sodio

		de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,12 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

5.7. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 6: Transferencias de tambores/lotés, instalaciones no especializadas (PROC 8a)

5.7.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior

Hipoclorito de SodioTemperatura del proceso (para líquido): $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm²)**5.7.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

5.8. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 7: Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas (PROC 8b)**5.8.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud

Hipoclorito de Sodio

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$

Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm²)

5.8.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

5.9. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 8: Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas (PROC 9)**5.9.1. Condiciones de utilización****Características del producto (artículo)**

Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %

Hipoclorito de Sodio

Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición

Duración de la actividad: < 8 horas

Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)

5.9.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12

Hipoclorito de Sodio

Vías combinadas, sistémico, agudo

QCR = 0,06

5.10. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 9: Actividades laborales (PROC 15)**5.10.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: sí [Eficacia inal.: 90 %]
Ventilación de extracción localizada (para dérmica): no [Eficacia dérmica: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm ²)

5.10.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01

Hipoclorito de Sodio

Inhalación, local, larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,006 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,012
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

5.11. Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

Las medidas de gestión de riesgos (MGR) necesarias basadas en la evaluación cuantitativa constituyen una protección suficiente contra los peligros de la corrosión y la irritación respiratoria. Los detalles de las MGR se presentan en los escenarios de exposición. En estas condiciones, se considera que los riesgos están controlados.

5.12. Método de cálculo

TRA Workers 3.0

Hipoclorito de Sodio

Escenario de exposición 6: Uso en unidad industrial - Uso industrial en pasta y papel

Sector de utilización y Categoría de producto	
SU 6b: Fabricación de pasta, de papel y cartón y sus artículos PC 26: Productos para el tratamiento de papel y cartón; incluidos los colorantes, los productos de acabado y de impregnación, los agentes blanqueadores y otros auxiliares de procesamiento.	
Escenarios individuales medioambientales	
Uso en pasta y papel (auxiliar de procesamiento reactivo)	ERC 6b
Escenarios individuales para la exposición de los trabajadores	
Exposiciones generales (sistemas cerrados)	PROC 1
Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras	PROC 2
Utilización en proceso discontinuo (sistemas cerrados), con recogida de muestras	PROC 3
Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras	PROC 4
Mezcla/combinación en procesos discontinuos	PROC 5
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones no especializadas	PROC 8a
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas	PROC 8b
Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas	PROC 9
Actividades laborales	PROC 15

6.1. Escenario individual ambiental 1: Uso en pasta y papel (auxiliar de procesamiento reactivo)

6.1.1. Condiciones de utilización

Cantidad utilizada, frecuencia y duración de la utilización (o en el transcurso de la vida útil)
Suministro por tonelaje europeo: el consumo por año en 1994 fue de 17,43 y 8,53 kt de cloro y de hipoclorito, respectivamente.
Porcentaje de tonelaje UE utilizada a escala regional: 100 %
Condiciones y medidas relacionadas con la estación de tratamiento de aguas residuales
ETAR municipal: sí [Eficacia agua: 0,095 %]

Hipoclorito de SodioCaudal de descarga de la ETAR: $\geq 2E3$ m³/d

Aplicación de los lodos de la ETAR en suelos agrícolas: Sí

Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento de residuos (incluidos los residuos del artículo)

Consideraciones particulares que respetan a las operaciones de tratamiento de residuos: no (bajo riesgo) (evaluación basada en ERC que comprueba el control de riesgo con condiciones predefinidas. Bajo riesgo asumido para la vida útil de los residuos. La eliminación de residuos de conformidad con la legislación nacional o local es suficiente.)

Otras condiciones que afectan la exposición medioambientalCaudal de las aguas superficiales receptoras: $\geq 1.8E4$ m³/d**6.1.2. Emisiones**

La concentración de hipoclorito en el sistema se reduce y las cantidades se determinan de forma que, al final del proceso de limpieza, la existencia de hipoclorito residual libre sea insignificante. No se espera liberación para el medio ambiente. En el peor de los escenarios, el cloro libre existente en el efluente se mide como cloro residual total (TRC) y se calcula para ser inferior a 1.0E - 13 mg/L.

Condiciones y medidas técnicas a nivel del proceso (fuente) para impedir Emisiones

En la industria de pasta y papel, sólo se consideran aceptables dos aplicaciones específicas:

- desinfección del sistema de la máquina de papel;
- quiebra de las resinas resistentes en húmedo.

Las prácticas comunes varían según las instalaciones, pero no se esperan liberaciones.

Condiciones técnicas en las instalaciones y medidas destinadas a reducir o limitar las descargas, las emisiones a la atmósfera y vertidos para el suelo

El NaClO debe ser completamente reducido a cloruro de sodio durante el proceso, con el fin de evitar liberaciones graves para el medio ambiente.

El tratamiento de las aguas residuales es necesario para eliminar eventuales compuestos orgánicos residuales y cloro que puedan existir.

Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

El escenario más pesimista de concentraciones de exposición utilizada como PEC en estación de tratamiento de aguas residuales es 1.0E-13mg/L. Los PEC para otros compartimentos no se aplican, porque el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con material orgánico e inorgánico y, además, es una sustancia no volátil.

El hipoclorito no llega al medio ambiente por vía del sistema de tratamiento de las aguas residuales, porque la rápida transformación del hipoclorito aplicado (como cloro disponible libre, FAC) en el sistema de las aguas residuales asegura que los seres humanos no quedan expuestos al hipoclorito. De igual modo, en zonas de ocio situadas en las proximidades de puntos de descarga de aguas residuales cloradas, el potencial de exposición al hipoclorito proveniente del tratamiento de las aguas residuales es insignificante, porque no existen emisiones de hipoclorito no reaccionado.

A causa de las propiedades fisicoquímicas del hipoclorito de sodio, se cree que no ocurre ninguna exposición indirecta a través de la cadena alimentaria humana. De este modo, no se prevé que ocurra exposición indirecta al hipoclorito de sodio por vía del medio ambiente.

Hipoclorito de Sodio**6.2. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 1: Exposiciones generales (sistemas cerrados) (PROC 1)****6.2.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: sistema cerrado (contacto mínimo durante operaciones de rutina)
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm ²)

6.2.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, local, larga duración	5.95E-4 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,012
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

6.3. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 2: Exposiciones generales (sistemas cerrados); con recogida de muestras (PROC 2)

6.3.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso continuo cerrado con exposición controlada ocasional
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

6.3.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización
---------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Hipoclorito de Sodio

		de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,012 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

6.4. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 3: Utilización en procesos discontinuos (sistemas cerrados), con recogida de muestras (PROC 3)

6.4.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso discontinuo cerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior

Hipoclorito de SodioTemperatura del proceso (para líquido): $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm^2)**6.4.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	$0,012\text{ mg/cm}^2$	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

6.5. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 4: Utilización en procesos discontinuos, con recogida de muestras (PROC 4)**6.5.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud

Hipoclorito de Sodio

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$

Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)

6.5.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

6.6. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 5: Mezcla/combinación en procesos discontinuos (PROC 5)**6.6.1. Condiciones de utilización****Características del producto (artículo)**

Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %

Hipoclorito de Sodio

Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición

Duración de la actividad: < 8 horas

Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Confinamiento: no

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)

6.6.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,12 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12

Hipoclorito de Sodio

Vías combinadas, sistémico, agudo

QCR = 0,06

**6.7. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 6: Transferencias de tambores/lotés,
instalaciones no especializadas (PROC 8a)****6.7.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm ²)

6.7.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12

Hipoclorito de Sodio

Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

6.8. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 7: Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas (PROC 8b)

6.8.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 - 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm ²)

Hipoclorito de Sodio**6.8.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

6.9. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 8: Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas (PROC 9)**6.9.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con

Hipoclorito de Sodio

protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm^2)**6.9.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de exposición	Caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	$0,186\text{ mg/m}^3$	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	$0,06\text{ mg/cm}^2$	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

6.10. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 9: Actividades laborales (PROC 15)**6.10.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Hipoclorito de Sodio

Confinamiento: no

Ventilación de extracción localizada: sí [Eficacia inal.: 90 %]

Ventilación de extracción localizada (para dérmica): no [Eficacia dérmica: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm²)**6.10.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, larga duración	0,019 mg/m ³	QCR = 0,012
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,006 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,012
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

Hipoclorito de Sodio**6.11. Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos**

Las medidas de gestión de riesgos (MGR) necesarias basadas en la evaluación cuantitativa constituyen una protección suficiente contra los peligros de la corrosión y la irritación respiratoria. Los detalles de las MGR se presentan en los escenarios de exposición. En estas condiciones, se considera que los riesgos están controlados.

6.12. Método de cálculo

TRA Workers 3.0

Hipoclorito de Sodio**Escenario de exposición 7: Uso en unidad industrial - Uso en limpieza industrial**

Sector de utilización y Categoría de producto	
SU 4: Industrias alimentarias	
PC 35: Productos de lavado y de limpieza (incluyendo productos a base de solventes)	
Escenarios individuales medioambientales	
Uso en limpieza industrial	ERC 6b
Escenarios individuales para la exposición de los trabajadores	
Mezcla/combinación en procesos discontinuos	PROC 5
Pulverización convencional en aplicaciones industriales	PROC 7
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones no especializadas	PROC 8a
Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas	PROC 9
Aplicación mediante rodillo o brocha	PROC 10
Tratamiento de artículos mediante inmersión o vertido	PROC 13

7.1. Escenario individual ambiental 1: Uso en limpieza industrial**7.1.1. Condiciones de utilización**

Cantidad utilizada, frecuencia y duración de la utilización (o en el transcurso de la vida útil)
Suministro por tonelaje europeo: 250-450,000 toneladas al año de solución de hipoclorito de sodio (solución a 5 %).
Porcentaje de tonelaje UE utilizada a escala regional: = 100 %
Condiciones y medidas relacionadas con la estación de tratamiento de aguas residuales
ETAR municipal: sí [Eficacia agua: 0,095 %]
Caudal de descarga de la ETAR: $\geq 2 \text{E}3 \text{ m}^3/\text{d}$
Aplicación de los lodos de la ETAR en suelos agrícolas: Sí
Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento de residuos (incluidos los residuos del artículo)
Consideraciones particulares que respetan a las operaciones de tratamiento de residuos: no (bajo riesgo) (evaluación basada en ERC que demuestra el control de riesgo con condiciones predefinidas. Bajo riesgo asumido para la vida útil de los residuos. La eliminación de residuos de conformidad con la legislación nacional o local es suficiente.)

Hipoclorito de Sodio**Otras condiciones que afectan la exposición medioambiental**Caudal de las aguas superficiales receptoras: $\geq 1.8E4$ m³/d**7.1.2. Emisiones**

Evitar liberaciones para el medio ambiente (aguas de superficie o suelo) o hacia aguas residuales. Sin embargo, se considera que el hipoclorito de sodio es de desaparecimiento rápido de todos los escenarios presentados, tanto por la rápida reducción en el efluente de la fábrica como en el desagüe. Por lo tanto, no se esperan liberaciones en el medio ambiente. En el peor de los escenarios, el cloro libre existente en el efluente se mide como cloro residual total (TRC) y se calcula para ser inferior a 1.0E – 13 mg/L.

La concentración de hipoclorito en el sistema se reduce y las cantidades se determinan de forma que al final del proceso de limpieza la existencia de hipoclorito residual libre sea insignificante.

No se espera liberación para el medio ambiente. En el peor de los escenarios, el cloro libre existente en el efluente se mide como cloro residual total (TRC) y se calcula para ser inferior a 1.0E - 13 mg/L.

Condiciones técnicas en las instalaciones y medidas destinadas a reducir o limitar las descargas, las emisiones a la atmósfera y vertidos para el suelo

El NaClO debe ser completamente reducido a cloruro de sodio durante el proceso, con el fin de evitar liberaciones graves para el medio ambiente. El tratamiento de las aguas residuales es necesario para eliminar eventuales compuestos orgánicos residuales y cloro que puedan existir.

Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

El escenario más pesimista de concentraciones de exposición utilizada como PEC en estación de tratamiento de aguas residuales es 1.0E-13mg/L. Los PEC para otros compartimentos no se aplican, porque el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con material orgánico e inorgánico y, además, es una sustancia no volátil.

El hipoclorito no llega al medio ambiente por vía del sistema de tratamiento de las aguas residuales, porque la rápida transformación del hipoclorito aplicado (como cloro disponible libre, FAC) en el sistema de las aguas residuales asegura que los seres humanos no quedan expuestos al hipoclorito. De igual modo, en zonas de ocio situadas en las proximidades de puntos de descarga de aguas residuales cloradas, el potencial de exposición al hipoclorito proveniente del tratamiento de las aguas residuales es insignificante, porque no existen emisiones de hipoclorito no reaccionado.

A causa de las propiedades fisicoquímicas del hipoclorito de sodio, se cree que no ocurre ninguna exposición indirecta a través de la cadena alimentaria humana. De este modo, no se prevé que ocurra exposición indirecta al hipoclorito de sodio por vía del medio ambiente.

7.2. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 1: Mezcla/combinación en procesos discontinuos (PROC 5)**7.2.1. Condiciones de utilización****Características del producto (artículo)**

Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %

Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición

Duración de la actividad: < 8 horas

Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Hipoclorito de Sodio

Ventilación general: Buena ventilación general (3-5 renovaciones de aire por hora)

Confinamiento: no

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)**7.2.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,13 mg/m ³	QCR = 0,084
Inhalación, sistémico, agudo	0,13 mg/m ³	QCR = 0,042
Inhalación, local, larga duración	0,13 mg/m ³	QCR = 0,084
Inhalación, local, agudo	0,13 mg/m ³	QCR = 0,042
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,12 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,084
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,042

Hipoclorito de Sodio**7.3. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 2: Pulverización convencional en aplicaciones industriales (PROC 7)****7.3.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 - 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 1 hora
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: Buena ventilación general (3-5 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: sí [Eficacia inal.: 95 %]
Ventilación de extracción localizada (para dérmica): no [Eficacia inal.: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: sí (Máscara con un APF de 10) [Eficacia inal.: 90 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos y parte superior de las muñecas (1500 cm ²)

7.3.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,13 mg/m ³	QCR = 0,084
Inhalación, sistémico, agudo	2,605 mg/m ³	QCR = 0,84
Inhalación, local, larga duración	0,13 mg/m ³	QCR = 0,084
Inhalación, local, agudo	2,605 mg/m ³	QCR = 0,84
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, local, larga duración	0,12 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,084
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,84

7.4. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 3: Procesos en tambores/lotes, instalaciones no especializadas (PROC 8a)

7.4.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm ²)

Hipoclorito de Sodio

7.4.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

7.5. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 4: Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas (PROC 9)

7.5.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 - 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con

Hipoclorito de Sodio

protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm^2)**7.5.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m^3	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m^3	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m^3	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m^3	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,06 mg/cm^2	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

7.6. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 5: Aplicación mediante rodillo o brocha (PROC 10)**7.6.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5-25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 4 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no

Hipoclorito de Sodio

Ventilación de extracción localizada: sí [Eficacia inal.: 90 %]

Ventilación de extracción localizada (para dérmica): no [Eficacia dérmica: 0 %]

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm²)**7.6.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,011 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, sistémico, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, larga duración	0,011 mg/m ³	QCR < 0,01
Inhalación, local, agudo	0,019 mg/m ³	QCR < 0,01
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,12 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR < 0,01
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR < 0,01

Hipoclorito de Sodio**7.7. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 6: Tratamiento de artículos mediante inmersión o vertido (PROC 13)****7.7.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 5 – 25 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: avanzado
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

7.7.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, sistémico, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, larga duración	0,186 mg/m ³	QCR = 0,12
Inhalación, local, agudo	0,186 mg/m ³	QCR = 0,06
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,12 mg/cm ²	



Ficha de Datos de Seguridad

En conformidad con el Reglamento (CE) nº 1907/2006 y
respectivas enmiendas
Sistema Integrado de Gestión

Documento Informatizado
FS-84-001

Revisión: 12-07-2019

Versión: 16

(Sustituye: versión 15 de 24-04-2019)

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,12
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,06

7.8. Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

Las medidas de gestión de riesgos (MGR) necesarias basadas en la evaluación cuantitativa constituyen una protección suficiente contra los peligros de la corrosión y la irritación respiratoria. Los detalles de las MGR se presentan en los escenarios de exposición. En estas condiciones, se considera que los riesgos están controlados.

7.9. Método de cálculo

TRA Workers 3.0

Hipoclorito de Sodio**Escenario de exposición 8: Uso por profesional- Usos en limpieza profesional**

Sector de utilización y Categoría de producto	
SU 0: Otras	
PC 35: Productos de lavado y de limpieza (incluyendo productos a base de solventes)	
Escenarios individuales medioambientales	
Uso en limpieza profesional	ERC 8a
Escenarios individuales para la exposición de los trabajadores	
Mezcla/combinación en procesos discontinuos	PROC 5
Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas	PROC 9
Aplicación mediante rodillo o brocha	PROC 10
Pulverización convencional en aplicaciones no industriales	PROC 11
Tratamiento de artículos mediante inmersión o vertido	PROC 13
Actividades laborales	PROC 15
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones no especializadas	PROC 8a
Transferencias de tambores/lotes, instalaciones especializadas	PROC 8b

8.1. Escenario individual ambiental 1: Uso en limpieza profesional**8.1.1 Condiciones de utilización**

Cantidad utilizada, frecuencia y duración de la utilización (o en el transcurso de la vida útil)
Suministro por tonelaje europeo: 250-450,000 toneladas al año de solución de hipoclorito de sodio.
Porcentaje de tonelaje UE utilizada a escala regional: 100 %
Condiciones y medidas relacionadas con la estación de tratamiento de aguas residuales
ETAR municipal: sí [Eficacia agua: 0,095 %]
Caudal de descarga de la ETAR: $\geq 2 \text{E}3 \text{ m}^3/\text{d}$
Aplicación de los lodos de la ETAR en suelos agrícolas: Sí
Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento de residuos (incluidos los residuos del artículo)
Consideraciones particulares que respetan a las operaciones de tratamiento de residuos: no (bajo riesgo) (evaluación basada en ERC que demuestra el control de riesgo con condiciones predefinidas. Bajo riesgo)

Hipoclorito de Sodio

asumido para la vida útil de los residuos. La eliminación de residuos de conformidad con la legislación nacional o local es suficiente.)

Otras condiciones que afectan la exposición medioambiental

Caudal de las aguas superficiales receptoras: $\geq 1.8E4$ m³/d

8.1.2. Emisiones

Se considera que el hipoclorito de sodio es de desaparecimiento rápido de todos los escenarios presentados, tanto por la rápida reducción en el efluente de la fábrica como en el desagüe. Por lo tanto, no se esperan liberaciones en el medio ambiente. En el peor de los escenarios, el cloro libre existente en el efluente se mide como cloro residual total (TRC) y se calcula para ser inferior a $1.0E-13$ mg/L.

Condiciones técnicas en las instalaciones y medidas destinadas a reducir o limitar las descargas, las emisiones a la atmósfera y vertidos para el suelo

El NaClO debe ser completamente reducido a cloruro de sodio durante el proceso, con el fin de evitar liberaciones graves para el medio ambiente. El tratamiento de las aguas residuales es necesario para eliminar eventuales compuestos orgánicos residuales y cloro que puedan existir.

Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

El escenario más pesimista de concentraciones de exposición utilizada como PEC en estación de tratamiento de aguas residuales es $1.0E-13$ mg/L. Los PEC para otros compartimentos no se aplican, porque el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con material orgánico e inorgánico y, además, es una sustancia no volátil.

El hipoclorito no llega al medio ambiente por vía del sistema de tratamiento de las aguas residuales, porque la rápida transformación del hipoclorito aplicado (como cloro disponible libre, FAC) en el sistema de las aguas residuales asegura que los seres humanos no quedan expuestos al hipoclorito. De igual modo, en zonas de ocio situadas en las proximidades de puntos de descarga de aguas residuales cloradas, el potencial de exposición al hipoclorito proveniente del tratamiento de las aguas residuales es insignificante, porque no existen emisiones de hipoclorito no reaccionado.

A causa de las propiedades fisicoquímicas del hipoclorito de sodio, se cree que no ocurre ninguna exposición indirecta a través de la cadena alimentaria humana. De este modo, no se prevé que ocurra exposición indirecta al hipoclorito de sodio por vía del medio ambiente.

8.2. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 1: Mezcla/combinación en procesos discontinuos (PROC 5)**8.2.1. Condiciones de utilización****Características del producto (artículo)**

Concentración de la sustancia en la mezcla: 1 – 5 %

Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición

Duración de la actividad: < 8 horas

Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)

Confinamiento: no

Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]

Hipoclorito de Sodio

Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: Básico

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

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm²)

8.2.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, sistémico, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Inhalación, local, larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, local, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,04 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,04
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,02

Hipoclorito de Sodio**8.3. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 2: Transferencias para pequeños contenedores, instalaciones especializadas (PROC 9)****8.3.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 1 – 5 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: Básico
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm ²)

8.3.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, sistémico, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Inhalación, local, larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, local, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,02 mg/cm ²	

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,04
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,02

8.4. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 3: Aplicación mediante rodillo o brocha (PROC 10)

8.4.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 1 – 5 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 1 hora
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: Ventilación general reforzada (5-10 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: Básico
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: sí (máscara con un APF de 10) [Eficacia inal.: 90 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm ²)

8.4.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Hipoclorito de Sodio

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,093 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, sistémico, agudo	1,861 mg/m ³	QCR = 0,6
Inhalación, local, larga duración	0,093 mg/m ³	QCR = 0,06
Inhalación, local, agudo	1,861 mg/m ³	QCR = 0,6
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,04 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,06
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,6

8.5. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 4: Pulverización convencional en aplicaciones no industriales (PROC 11)

8.5.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 1 – 5 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 4 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: Buena ventilación general (3-5 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: sí [Eficacia inal.: 80 %]
Ventilación de extracción localizada (para dérmica): no [Eficacia inal.: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: Básico
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: sí (máscara con un APF de 20) [Eficacia inal.: 95 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Hipoclorito de Sodio

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C

Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos y parte superior de las muñecas (1500 cm²)

8.5.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,26 mg/m³	QCR = 0,168
Inhalación, sistémico, agudo	1,737 mg/m³	QCR = 0,56
Inhalación, local, larga duración	0,26 mg/m³	QCR = 0,168
Inhalación, local, agudo	1,737 mg/m³	QCR = 0,56
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,1 mg/cm²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,168
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,56

8.6. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 5: Tratamiento de artículos mediante inmersión o vertido (PROC 13)

8.6.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 1 – 5 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: Básico

Hipoclorito de Sodio**Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud**

Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]

Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]

Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)

Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: los dos lados de las manos (480 cm^2)**8.6.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, sistémico, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Inhalación, local, larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, local, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,04 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,04
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,02

Hipoclorito de Sodio**8.7. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 6: Actividades laborales (PROC 15)****8.7.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 1 – 5 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: Básico
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: sólo uno de los lados de las manos (240 cm ²)

8.7.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, sistémico, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Inhalación, local, larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, local, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,002 mg/cm ²	

Hipoclorito de Sodio

Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,04
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,02

8.8. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 7: Procesos en tambores/lotes, instalaciones no especializadas (PROC 8a)**8.8.1. Condiciones de utilización**

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 1 – 5 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: no
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: Básico
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores
Local de utilización: Interior
Temperatura del proceso (para líquido): ≤ 40 °C
Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm ²)

8.8.2. Exposición y riesgos para los trabajadores

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Hipoclorito de Sodio

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, sistémico, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Inhalación, local, larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, local, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,02 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,04
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,02

8.9. Escenario individual para la exposición de los trabajadores 8: Procesos en tambores/lotes, instalaciones especializadas (PROC 8b)

8.9.1. Condiciones de utilización

Características del producto (artículo)
Concentración de la sustancia en la mezcla: 1 – 5 %
Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración del uso/exposición
Duración de la actividad: < 8 horas
Condiciones y medidas técnicas y organizativas
Ventilación general: ventilación general básica (1-3 renovaciones de aire por hora)
Confinamiento: proceso semicerrado con exposición ocasional controlada
Ventilación de extracción localizada: no [Eficacia por: 0 %]
Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional: Básico
Condiciones y medidas relacionadas con la evaluación de la protección personal, higiene y salud
Protección dérmica: sí (guantes resistentes a productos químicos de conformidad con la norma EN374 con formación básica de los trabajadores) [Eficacia dérmica: 90 %]
Protección respiratoria: no [Eficacia inal.: 0 %]
Protección de los ojos: sí (visera resistente a productos químicos, gafas o gafas de seguridad con protecciones laterales si existe posibilidad de contacto directo)
Otras condiciones que afecten la exposición de los trabajadores

Hipoclorito de Sodio

Local de utilización: Interior

Temperatura del proceso (para líquido): $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ Superficie cutánea potencialmente expuesta: Las dos manos (960 cm²)**8.9.2. Exposición y riesgos para los trabajadores**

Las concentraciones de exposición y los cocientes de caracterización de los riesgos (QCR) se encuentran en la siguiente tabla.

Vías de exposición y tipos de efectos	Concentración de Exposición	Cociente de caracterización de los riesgos
Inhalación, sistémico, de larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, sistémico, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Inhalación, local, larga duración	0,062 mg/m ³	QCR = 0,04
Inhalación, local, agudo	0,062 mg/m ³	QCR = 0,02
Dérmica, sistémico, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Dérmica, local, larga duración	0,02 mg/cm ²	
Dérmica, local, agudo		Cualitativa (ver abajo)
Ocular, local		Cualitativa (ver abajo)
Vías combinadas, sistémico, de larga duración		QCR = 0,04
Vías combinadas, sistémico, agudo		QCR = 0,02

8.10. Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

Las medidas de gestión de riesgos (MGR) necesarias basadas en la evaluación cuantitativa constituyen una protección suficiente contra los peligros de la corrosión y la irritación respiratoria. Los detalles de las MGR se presentan en los escenarios de exposición. En estas condiciones, se considera que los riesgos están controlados.

8.11. Método de cálculo

TRA Workers 3.0

Hipoclorito de Sodio**Escenario de exposición 9: Uso doméstico****Escenarios individuales medioambientales**

Uso doméstico

ERC 8a, 8b, 8d, 8e

Escenarios individuales para la exposición de los consumidores**PC 34:** Uso de productos por el consumidor para tratamiento de textiles (colorantes, agentes blanqueadores, etc.)**PC 35:** Uso de productos por el consumidor para lavado y limpieza.**PC 37:** Uso de productos por el consumidor para tratamiento de aguas.**PC 39:** Uso de productos cosméticos por el consumidor**PC 28:** Uso de perfumes/fragancias por el consumidor**9.1. Escenario individual ambiental 1: Uso doméstico****9.1.1. Condiciones de utilización****Cantidad utilizada, frecuencia y duración de la utilización (o en el transcurso de la vida útil)**Suministro por tonelaje europeo: 118,57 kt al año en Cl₂ equivalente**Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento de residuos (incluidos los residuos del artículo)**

Consideraciones particulares que respetan a las operaciones de tratamiento de residuos: no (bajo riesgo) (evaluación basada en ERC que comprueba el control de riesgo con condiciones predefinidas. Bajo riesgo asumido para la vida útil de los residuos. La eliminación de residuos de conformidad con la legislación nacional o local es suficiente.)

Otras condiciones que afectan la exposición medioambiental

ETAR municipal: sí [Eficacia agua: 0,095 %]

Caudal de descarga de la ETAR: $\geq 2 \text{E}3 \text{ m}^3/\text{d}$

Aplicación de los lodos de la ETAR en suelos agrícolas: Sí

Caudal de las aguas superficiales receptoras: $\geq 1.8 \text{E}4 \text{ m}^3/\text{d}$ **9.1.2. Emisiones**

Se considera que el hipoclorito de sodio es de desaparecimiento rápido de todos los escenarios presentados, tanto por la rápida reducción en el efluente de la fábrica como en el desagüe. Por lo tanto, no se esperan liberaciones en el medio ambiente. En el peor de los escenarios, el cloro libre existente en el efluente se mide como cloro residual total (TRC) y se calcula para ser inferior a $1.0 \text{E} - 13 \text{ mg/L}$. Las aguas residuales domésticas son tratadas en las aguas residuales municipales debido a los compuestos orgánicos y, en simultáneo, se elimina cualquier cloro que todavía pueda existir.

Conclusiones sobre la caracterización de los riesgos

El escenario más pesimista de concentraciones de exposición utilizada como PEC en estación de

Hipoclorito de Sodio

tratamiento de aguas residuales es 1.0E-13mg/L. Los PEC para otros compartimentos no se aplican, porque el hipoclorito de sodio se destruye rápidamente en contacto con material orgánico e inorgánico y, además, es una sustancia no volátil.

El hipoclorito no llega al medio ambiente por vía del sistema de tratamiento de las aguas residuales, porque la rápida transformación del hipoclorito aplicado (como cloro disponible libre, FAC) en el sistema de las aguas residuales asegura que los seres humanos no quedan expuestos al hipoclorito. De igual modo, en zonas de ocio situadas en las proximidades de puntos de descarga de aguas residuales cloradas, el potencial de exposición al hipoclorito proveniente del tratamiento de las aguas residuales es insignificante, porque no existen emisiones de hipoclorito no reaccionado.

A causa de las propiedades fisicoquímicas del hipoclorito de sodio, se cree que no ocurre ninguna exposición indirecta a través de la cadena alimentaria humana. De este modo, no se prevé que ocurra exposición indirecta al hipoclorito de sodio por vía del medio ambiente.

9.2. Escenarios individuales para la exposición de los consumidores**9.2.1. Condiciones de utilización****Escenario de exposición contribuyente que controla la exposición de los consumidores para PC****Características del producto**

Concentración: <= 12,5 % (normalmente 3 – 5 %)

Estado físico: líquido

Presión de vapor: 2,5 kPa a 20 °C

Cantidades usadas

NA

Frecuencia y duración de la utilización/exposición

Duración [para contacto]: < 30 min. (limpieza y blanqueo) hasta aproximadamente 1 hora (natación)

Frecuencia [para una persona - limpieza]: 1 intervención/día, todos los días

Frecuencia [para una persona - blanqueo]: 2 intervenciones/semana (blanqueo de ropa sucia) y 4/día (pulverización convencional)

Factores humanos no influenciados por la gestión de riesgo

Los consumidores pueden estar expuestos a la formulación cuando están dosificando el producto en agua y en la preparación (solución de limpieza; inhalación, dérmica, oral). La exposición a la solución ocurre predominantemente debido al uso inadecuado como por ejemplo, un enjagüe insuficiente, salpicaduras en la piel o ingestión de la solución de limpieza.

Otras condiciones operativas que afectan la exposición de los consumidoresVolumen de aire interior: mín. 4 m³; grado de ventilación: mín. 0,5/h**Condiciones y medidas relacionadas con la información y recomendaciones de comportamiento a los consumidores**

Notas de seguridad y de aplicación en el rótulo del producto y/o panfleto del envase.

Condiciones y medidas relacionadas con la protección e higiene personal

Ninguno

Hipoclorito de Sodio**9.2.2. Exposición y riesgos para los consumidores**

Para cada escenario, se describe la exposición del público en general. La exposición del público en general es relevante en los escenarios de agua para uso doméstico y potable. La evaluación de la exposición se basa en el informe de evaluación de riesgos de la UE sobre el hipoclorito de sodio (2007).

9.2.2.1. Uso doméstico

La utilización del hipoclorito de sodio en usos domésticos puede representar la utilización como biocida. Las aplicaciones como biocida están recogidas en la documentación relativa a los productos biocidas. Se incluyeron exposiciones para representar los escenarios más desfavorables.

La clasificación final del producto dependerá también de los niveles presentados por los demás materiales, como la sosa cáustica y los tensioactivos.

Exposición cutánea

El potencial de exposición cutánea se calculó considerando los dos usos típicos de NaClO que pueden causar la exposición a la sustancia: lavado manual/pretratamiento de ropa sucia y limpieza de superficies rígidas. Para este propósito, se utilizaron los datos de usos y prácticas reunidos por el sector (empresas de la asociación AISE incluidas en el proyecto HERA, <http://www.heraproject.com/Index.cfm>) y que se recogen en la versión actualizada del documento de orientación técnica TGD (Anexo presentado al ECB en 2002).

La exposición cutánea total fue estimada considerando 2 tareas a la semana de blanqueamiento de ropa sucia y 1 tarea de limpieza de superficie rígida por día (ambas representan datos de utilización máxima). Se determinó el valor total al cual la piel puede ser expuesta externamente, así como el potencial de absorción a través de la piel.

Exposición por inhalación

El pH de soluciones de hipoclorito de sodio puede ir desde 9 (diluida) a 13 (concentrada) y, así, la especie dominante es el anión hipoclorito y el ácido hipocloroso, siendo el primero predominante y el segundo el que le confiere el olor tradicional (AISE, 1997). No hay previsión de cloro para estos pH. La única situación en que el cloro se puede formar es en condiciones de uso indebido al mezclarse con ácidos fuertes.

Algunos productos domésticos creados para la limpieza de superficies rígidas se formulan como aerosoles. Estos productos normalmente contienen 500 ml de solución de hipoclorito de sodio < 5 % (conc. típica del 1-3 %). Con base en los datos del sector, se utilizan, en promedio, 20 g/día de producto, en un total de 30 min. (0,5 h) de limpieza por pulverización hora/día para esta evaluación (0,5 h es el tiempo total previsto para 377-003 Hipoclorito de sodio 03/07/2015 2.2 INFORME DE SEGURIDAD QUÍMICA - CHESAR 266 en este escenario/día, lo que consiste en varias tareas de unos minutos de duración cada uno).

Hipoclorito de Sodio

Resumen de la exposición a largo plazo para uso doméstico

	Blanqueamiento/prelavado de ropa sucia	Limpieza de superficies rígidas/desinfección
Inhalación	1,68 µg/m ³	
Cutánea	0,035 mg/kg bw/día	0,002 mg/kg/bw/día
Oral	n.a	n.a

9.2.2.2. Agua potable

La utilización del hipoclorito de sodio en las aplicaciones de agua potable puede representar su utilización como biocida. Las aplicaciones como biocida están recogidas en la documentación relativa a los productos biocidas.

Presuponiendo un consumo diario per cápita de 2 litros por persona con 60 kg de peso (el valor predeterminado más conservador del TGD - persona del sexo femenino) y que la concentración de cloro disponible permitida, admisible en el agua, es de 0,1 mg/L en muchos países europeos:

Resumen de la exposición para agua potable

	Agua potable (Adultos)	Agua potable (niños)
Exposición aguda		
Oral	0,0003 mg/kg bw/día	0,0007 mg/kg bw/día
Inhalación	/	/
Cutánea	/	/
Exposición a largo plazo		
Oral	0,0003 mg/kg bw/día	0,0007 mg/kg bw/día
Inhalación	/	/
Cutánea	/	/

Caracterización cuantitativa de los riesgos para los consumidores

	Vía	Concentraciones de exposición (EC)	DNEL	Cociente de caracterización de los riesgos
Largo plazo - efectos sistémicos	Cutánea	---	---	---
	Inhalación	1.68E-03 mg/m ³	1,55 mg/m ³	1.08E-04
	Oral	0,003 mg/kg bw/día	0,26 mg/kg bw/día	0,011
Largo plazo - efectos locales	Cutánea	< 0,5 % de mezcla (base de peso)	0,5 % de mezcla (base de peso)	< 1
	Inhalación	1.68E-03 mg/m ³	1,55 mg/m ³	1.08E-04