



PROYECTO FINAL

Tema

“Manipulación de cilindros de cloro en la planta potabilizadora (OMS) San Carlos de Concordia, Entre Ríos”.

Profesora de cátedra: Lic. Gervasi, Laura

Tutora: Ing. María Alfonsina, Alzogaray

Alumno: Scheifler, Alan

Carrera: Tecnicatura Superior en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Año: 2019

Índice

Introducción	4
Marco teórico	5
Agua potable	5
Conceptos.....	6
Cloro gaseoso:	10
Inflamabilidad.....	10
Exposición breve a cloro gaseoso.....	11
Exposición prolongada a cloro gaseoso	12
El almacenamiento de cilindros de cloro	12
El manejo de cilindros de cloro	12
Sala de cloración de la planta potabilizadora	13
Marco legal:	14
Marco metodológico	28
Pregunta Problema	28
Unidad de Análisis.....	28
Variables.....	28
Indicadores.....	28
Recolección de información.....	29
Investigación	29
Hipótesis.....	29
Objetivos generales.....	29
Objetivos específicos.....	29
Diagnóstico	30
Deposito general	31
Sala de cloración	32
Plan de mejoras	34
Elementos de protección personal (EPP):	34
Capacitaciones:	36
Iluminación:.....	37
Sustancias químicas.....	37
Señalización en el lugar de trabajo	38

Almacenamiento, manipulación y mantenimiento correcto de los cilindro de cloro.....	39
Etiquetado de los cilindros de cloro según lo indicado por la normativa	41
Guía sobre Manipulación de cilindro de cloro en la Planta Potabilizadora (OMS) San Carlos de Concordia, Entre Ríos.	46
Presupuesto	64
Conclusión.....	65
Bibliografía	66
Anexo	67

Introducción

El presente proyecto se lleva a cabo en la Planta Potabilizadora San Carlos de Obras Sanitarias Municipal que se encuentra ubicada a orillas del Río Uruguay, en el Parque San Carlos de la ciudad de Concordia, Entre Ríos.

La planta potabilizadora fue construida en el año 1913 y se finalizó la obra en 1917 con el funcionamiento de un solo módulo A de potabilización del agua. Debido al crecimiento de la población de Concordia, en 1970 se realizó la ampliación de la misma, con la creación de un segundo módulo B de potabilización del agua. La función principal de la misma es utilizar el agua del Río Uruguay, potabilizarla por medio de diferentes procesos para el consumo de la población de Concordia.

Este proyecto se enfoca en la investigación descriptiva de los riesgos a los que encuentran expuestos los trabajadores de la planta que manipulan los cilindros de cloro en el proceso de cloración del agua. Con el objetivo de disminuirlos por intermedio de prácticas, condiciones seguras y mejora continua en materia de Seguridad e Higiene Laboral.

¿Cómo disminuir los riesgos físicos y químicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la Planta Potabilizadora San Carlos (OMS), donde manipulan los cilindros de cloro en el proceso de cloración del agua?

El cloro es uno de los productos químicos más utilizado en el mundo para el proceso de desinfección del agua, ya que elimina los microorganismos, hongos y bacterias que se encuentran en la misma, además tiene un valor económico más bajo que otros productos que se utilizan para el mismo fin. Es importante que las personas estén conscientes de los peligros y sean cuidadosas al momento que vayan a manipular dicha sustancia lo hagan de manera responsable, correcta y segura puesto que si se lo realiza de forma incorrecta puede ocasionar un accidente que ponga en riesgo su salud como así también las de los demás, ya que es un elemento sumamente irritante y tóxico para el organismo.

Como antecedente en la planta antigua (módulo A) en el proceso de cambio de cilindros de cloro se generó una rotura del caño de conexión, es decir, el tapón chico que cierra el mismo. Al no poder cerrarlo se optó por arrojarlo a los decantadores. Afortunadamente el incidente no generó lesiones a los trabajadores, ni tampoco daños a la planta

potabilizadora. Pero sirve para tomar medidas correctivas y preventivas correspondientes para que no vuelva a suceder.

Marco teórico

Agua potable

Se denomina agua potable al agua apta para beber, es decir que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades. El término se aplica al agua que ha sido tratada para su consumo humano según unas normas de calidad. Se entiende por agua potable la que es apta para beber y por ende para los demás usos domésticos. Esta debe ser límpida e inodora, fresca y agradable. Debe contener algunos gases, especialmente aire y sales disueltas en pequeñas cantidades. No debe poseer materias orgánicas, gérmenes patógenos ni sustancias químicas.

Es necesario tratar el agua que se capta de ríos o lagos, etc. para hacerla potable.

La potabilización se realiza en las plantas potabilizadoras y luego el agua se envía través de una red de abastecimiento o red de distribución. Existen diferentes métodos y tecnologías de potabilización, aunque todos ellos constan, más o menos, de las siguientes etapas:

1. Pre filtración y floculación. Después de un filtrado inicial para retirar los fragmentos sólidos de gran tamaño, se añade cloro (para eliminar los microorganismos del agua) y otros productos químicos para favorecer que las partículas sólidas precipiten formando copos (flóculos).
2. Decantación. En esta fase se eliminan los flóculos y otras partículas presentes en el agua.
3. Filtración. Se hace pasar el agua por sucesivos filtros para eliminar la arena y otras partículas que aún pudieran quedar, eliminando a la vez la turbidez del agua.
4. Cloración y envío a la red. Para eliminar los microorganismos más resistentes y para la desinfección de las cañerías de la red de distribución.

Conceptos

Riesgo: combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso y la gravedad que pueda ocasionar el mismo.

Peligro: situación o acto con potencial para causar un daño humano o a la salud de la persona. (riesgos)

Riesgos laborales: son aquellos peligros de seguridad y salud relacionados con la ejecución de una profesión específica. Estos se pueden producir tanto en el puesto de trabajo en sí, como en el entorno laboral que esté directamente relacionado con el mismo. (riesgos laborales)

Accidente de trabajo: según la ley 24557 del año 1997 se considera accidente de trabajo a todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo.

Enfermedad profesional: es la producida por causa del lugar o del tipo de trabajo. Existe un listado de enfermedades profesionales en el cual se identifican cuadros clínicos, exposición y actividades en las que suelen producirse estas enfermedades y también agentes de riesgo (factores presentes en los lugares de trabajo y que pueden afectar al ser humano, como por ejemplo las condiciones de temperatura, humedad, iluminación, ventilación, presencia de ruidos, sustancias químicas, carga de trabajo, entre otros). (enfermedades profesionales)

Sustancia en química: se conoce como sustancia a una materia cuando es homogénea, tiene una composición química definida, y posee las mismas propiedades intensivas en todos sus puntos. Las sustancias pueden encontrarse en los distintos estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso.

Se dice que una sustancia es pura cuando no se puede descomponer mediante procedimientos físicos, aunque sí a través de procedimientos químicos. Las sustancias puras, a su vez, se subdividen en dos tipos.

- Sustancia pura simple: no se puede descomponer, pues está formada solo por un elemento. Por ejemplo: el cloro.

- Sustancia pura compuesta: puede descomponerse en más de un elemento. Por ejemplo: el agua. (sustanciaquímica)

Riesgos Químicos

El riesgo químico es toda probabilidad de ocurrencia de un efecto fisiopatológico derivado de la exposición no controlada a agentes químicos, compuestos o mezclas, tal como se presentan en su estado natural o como se producen en la industria. Dicho riesgo puede causar efectos agudos inmediatos o crónicos en la salud de las personas o seres vivos expuestos.

Además, el riesgo químico según las propiedades fisicoquímicas de los compuestos, contempla la probabilidad de ocurrencia de incendios, explosiones o descomposiciones violentas en presencia de cualquier factor externo.

Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT

Debido a la extensión del uso de productos químicos a casi todas las ramas de la industria, el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo en su 250.ª reunión convocó una reunión de expertos en Ginebra, con el fin de elaborar un repertorio de recomendaciones prácticas sobre la seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo. En la reunión participaron siete expertos designados por consulta previa con los gobiernos; siete, por consulta previa con el Grupo de los Empleadores, y siete, por consulta previa con el Grupo de los Trabajadores del Consejo de Administración.

Características perjudiciales de las sustancias químicas

Las principales características perjudiciales de las sustancias y productos químicos en general, son:

- Toxicidad
- Inflamabilidad y Explosividad
- Reactividad Violenta
- Radioactividad

Toxicidad: se define como el potencial que tiene una sustancia para afectar adversamente la salud de los humanos y de los seres vivos en general, a través de la producción de lesiones reversibles o irreversibles o poniendo en peligro su vida o causando la muerte, después de su ingreso al organismo, en cantidades, concentraciones, dosis y tiempos de exposición característicos de cada sustancia.

Inflamabilidad, Explosividad, Reactividad Violenta y Radioactividad

Estos son factores de peligrosidad que dependen de las características fisicoquímicas, de la manera como se manipulan, de factores externos como calor y chispas y de la presencia de materiales incompatibles entre sí.

El grado de riesgo de cada sustancia, para la salud de los trabajadores y los usuarios en general, depende de varios factores, tales como:

- El estado físico en que se encuentran estas sustancias (sólido, polvo, humo, líquido, neblina, vapor, gas)
- La concentración de la sustancia en el ambiente
- Las condiciones del puesto de trabajo y el ambiente laboral
- Las vías de ingreso de la sustancia al organismo humano
- El tiempo de exposición
- La susceptibilidad de la persona o personas expuestas.

Vías de ingreso al organismo humano



Los efectos sobre la salud de un ser humano al materializarse un riesgo químico se clasifican en agudos y crónicos:

- Efectos agudos: son alteraciones de la salud que se desarrollan inmediatamente o en corto tiempo después de una exposición.
- Efectos crónicos: un efecto crónico para la salud es el que aparece meses o años después de una exposición

Seguridad en la manipulación y almacenamiento de productos químicos

El primer factor que se debe considerar respecto al almacenamiento de productos químicos será la planificación de su recepción, es decir, antes de la recepción de una sustancia peligrosa para su almacenamiento, debe ofrecerse información a todos los usuarios respecto a su correcta manipulación. La planificación y el mantenimiento de las áreas destinadas al efecto son necesarios para evitar las pérdidas de material, los accidentes y los desastres. La prestación de unos servicios de conservación adecuados es esencial, y debe prestarse especial atención a las sustancias incompatibles, la ubicación conveniente de los productos y las condiciones climáticas. Estos son algunos tipos de sustancias que se pueden almacenar:

- Sustancias Explosivas
- Sustancias Oxidantes
- Sustancias Inflamables
- Sustancias Corrosivas
- Sustancias Tóxicas

Etiquetado de los productos químicos y sus peligros

La etiqueta que se ubica en un recipiente que contiene una sustancia química peligrosa se constituye en la primera señal de advertencia acerca del riesgo inherente a la misma, dicha identificación debe ofrecer información básica sobre los procedimientos de manipulación seguros, las medidas de protección, los primeros auxilios en caso de emergencia y los peligros de la sustancia en cuestión. Asimismo, la etiqueta debe incluir la identidad de las sustancias químicas peligrosas, nombre y dirección de su fabricante. El etiquetado consiste en la disposición de mensajes por escrito, así como de símbolos gráficos y colores, aplicados directamente al producto, el envase o la etiqueta. Las

marcas deben ser claras, de fácil comprensión y capaces de soportar condiciones climáticas adversas. Además, deben situarse contra un fondo que contraste con los datos que acompañan al producto o con el color del recipiente. La ficha técnica de seguridad ofrece una información más detallada sobre el carácter de los riesgos inherentes al producto químico y las instrucciones de seguridad pertinentes. (riesgosquimicos)

Cloro: es parte fundamental en el proceso de desinfección del agua en el mundo ya que actúa matando las membranas celulares de los microorganismos. Una de las desventajas que tiene es que reacciona con la materia orgánica y puede producir cáncer de hígado. Es uno de los principales elementos que se utilizan para este fin, ya que es uno de los productos químicos más económicos en el mercado. Es efectivo y el impacto como elemento químico se conoce. En condiciones normales, es un gas amarillo verdoso, de un olor irritante característico, se considera comprensible no inflamable. Es un elemento muy activo químicamente y corrosivo, razón por la cual no se encuentra en estado natural. Esta dentro de la familia de los halógenos. Es más pesado que el aire y soluble en agua. Su fórmula química es Cl_2 . (clorodef) (Stigliani)

Cloro gaseoso: es un gas de color amarillo verdoso, con un olor picante y sofocante, no combustible a temperatura ambiente y presión atmosférica. Es extremadamente reactivo y un agente oxidante fuerte.

En forma de iones de cloruro, el cloro es necesario para todas las especies de vida conocidas. Pero a altas concentraciones es extremadamente peligroso y venenoso para todos los organismos vivos, motivo por el que fue utilizado en la Primera Guerra Mundial como el primer agente de guerra química gaseosa. Reacciona con el agua, el agua disuelve el cloro gaseoso, formando una mezcla de ácido clorhídrico y ácidos hipoclorosos.

Inflamabilidad

Puede encender otros materiales combustibles (madera, papel, aceite, etc.). La mezcla con combustibles puede causar explosión. El recipiente puede explotar al entrar en contacto con el fuego. Existe el riesgo de explosión (y de envenenamiento) por la acumulación de sus vapores en interiores, en alcantarillas o al aire libre.

Las mezclas de hidrógeno y cloro (5-95%) pueden explotar por la acción de casi cualquier forma de energía (calor, luz solar, chispas, etc.).

Emite humos altamente tóxicos cuando se calienta. Al combinarse con agua o vapor produce vapores tóxicos y corrosivos de ácido clorhídrico. ((clorogaseosodef)

¿Cómo puede ocurrir la exposición al cloro?

El aire en el lugar de trabajo las personas que trabajan en lugares donde se usa o manufactura cloro pueden estar expuestas a niveles bajos de cloro durante el tiempo que permanecen en el trabajo. La exposición a niveles altos puede ocurrir durante la descarga accidental de cantidades altas de cloro.

¿Cómo entra y sale del cuerpo el cloro?

El cloro gaseoso entra a su cuerpo solamente cuando lo respira por la nariz o la boca. En concentraciones bajas (menos de 10 ppm), casi todo el cloro es removido del aire en la parte superior de las vías respiratorias y solamente una cantidad muy pequeña puede alcanzar los pulmones.

Reacciona inmediatamente con otras sustancias químicas. El cloro gaseoso reacciona con el agua en las células localizadas en la superficie de las vías respiratorias y forma otros compuestos que producen irritación. La mayoría de estos compuestos son transformados eventualmente en cloruro, un componente normal del cuerpo.

¿Cómo puede afectar mi salud el cloro?

Exposición breve a cloro gaseoso

Los siguientes efectos se han observado en seres humanos expuestos brevemente al cloro:

- irritación leve de la nariz a 1–3 ppm
- irritación de los ojos a 5 ppm
- irritación de la garganta a 5–15 ppm
- dolor inmediato del pecho, vómitos, alteraciones del ritmo respiratorio y tos a 30 ppm
- daño del pulmón (neumonía tóxica) y edema pulmonar (líquido en los pulmones) a 40–60 ppm
- muerte después de 30 minutos de exposición a 430 ppm

- muerte después de unos minutos de exposición a 1,000 ppm

Estas concentraciones son aproximadas; los efectos dependen también de la duración de la exposición. En general, las personas que sufren de condiciones tales como alergias o fiebre del heno, o las que fuman mucho, tienden a sufrir efectos más graves que personas con buena salud o que personas que no fuman.

Exposición prolongada a cloro gaseoso

No se han descrito efectos perjudiciales en trabajadores expuestos durante años a concentraciones de cloro relativamente bajas (cerca de 1 ppm). En animales expuestos prolongadamente se observaron principalmente efectos en los tejidos del interior de la nariz. (exposicion)

El almacenamiento de cilindros de cloro

Cuando los cilindros de cloro se almacenan, la tuerca de la válvula debe estar debidamente asegurada, junto con un sello adecuado y la tapa de protectora atornillada (capuchón). Los cilindros de gas lleno y vacío deben ser almacenados por separado. Para evitar un calentamiento peligroso de los cilindros de cloro, deben mantenerse fuera de la luz solar directa y deben ser almacenados a una distancia de más de 0,6 m de los radiadores.

El manejo de cilindros de cloro

Los cilindros de cloro no se deben tirar y deben ser protegidos para evitar que se caigan. Deben estar conectados en una posición vertical de modo que sólo el cloro gaseoso puede ser entregado - a menos que el equipo esté diseñado para el suministro de cloro líquido.

Válvulas de los cilindros de cloro

Las válvulas de los cilindros de cloro deben ser operadas a mano y sin el uso de la fuerza, lleno o vacío siempre deben estar bien cerradas con la tuerca correcta (en relieve indicando cloro o Cl₂) y un sello adecuado. (manejoyuso)

Aparato sometido a presión

Los aparatos sometidos a presión (ASP), son recipientes que contienen en su interior cualquier fluido que se encuentre a una presión superior a la atmosférica. La misma

resulta de los choques de las moléculas de gas con las paredes de un cilindro a temperatura y volumen especificados, el número de colisiones depende de la cantidad de moléculas del gas presente. En un cilindro cuando se abre la válvula, el gas sale del mismo, el volumen es constante y la disminución de la presión se la puede observar en el manómetro. La presión de un volumen fija de un gas varía con la temperatura. Cuando esta incrementa también aumenta el número de colisiones de las moléculas con las paredes de los recipientes y esto ocasiona un aumento de la presión. Debido a su peligrosidad por carácter explosivo se requiere de medidas preventivas para evitar cualquier contingencia posible.

Los ASP con fuego son aquellos en los que la presión interior es generada por el vapor que surge como producto del calentamiento de un fluido cuyo generador es interno, entre los que se destaca la caldera como el más conocido.

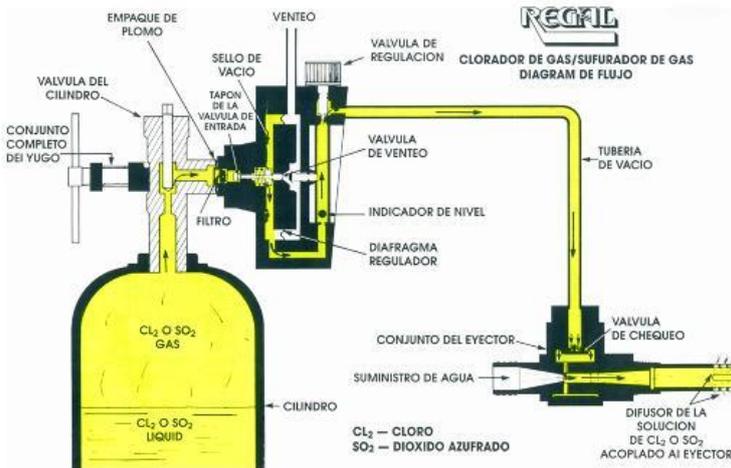
Entre los Aparatos sometidos a presión sin fuego se encuentran los contenedores de algún fluido obtenidos de una fuente externa o por la aplicación indirecta de calor, los tanques de agua que son utilizados para calentar por medio del vapor de agua, los tanques de aire comprimido, recipientes para cloro líquidos entre otros.

Al ser aparatos de peligrosidad requieren de ensayos para asegurar su correcto funcionamiento: Prueba Hidráulica donde se verifica el funcionamiento de las válvulas de seguridad y Medición de Espesores que consiste en la medición del espesor del recipiente mediante técnicas de ultrasonido para verificar la resistencia de las paredes a la presión de trabajo exigida. De existir dudas sobre las condiciones de seguridad del recipiente, se pueden exigir y/o realizar ensayos especiales como son los gammagrafías y los ensayos metalográficos. (ASP) (Arena)

Sala de cloración de la planta potabilizadora

Se inyecta el cloro gaseoso mediante un circuito de agua que posee la misma sala, que se le agrega a la salida de los filtros según dosis preparada por los químicos.

(1ppm) 1 mg/L



Pre-cloración

En este proceso se combina el agua con el cloro en forma de gas. En las reservas de 15.000.000 lts se encuentra el agua apta para el consumo de la ciudad.

Marco legal:

LEY N° 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Artículo 1° — Las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo se ajustarán, en todo el territorio de la República, a las normas de la presente ley y de las reglamentaciones que en su consecuencia se dicten.

Sus disposiciones se aplicarán a todos los establecimientos y explotaciones, persigan o no fines de lucro, cualesquiera sean la naturaleza económica de las actividades, el medio donde ellas se ejecuten, el carácter de los centros y puestos de trabajo y la índole de las maquinarias, elementos, dispositivos o procedimientos que se utilicen o adopten.

Artículo 4° — La higiene y seguridad en el trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto:

a) proteger la vida, preservar y mantener la integridad sicofísica de los trabajadores;

b) prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo;

c) estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.

Artículo 6º — Las reglamentaciones de las condiciones de higiene de los ambientes de trabajo deberán considerar primordialmente:

a) características de diseño de plantas industriales, establecimientos, locales, centros y puestos de trabajo, maquinarias, equipos y procedimientos seguidos en el trabajo;

b) factores físicos: cubaje, ventilación, temperatura, carga térmica, presión, humedad, iluminación, ruidos, vibraciones y radiaciones ionizantes;

c) contaminación ambiental: agentes físicos y/o químicos y biológicos;

d) efluentes industriales.

Decreto N° 351/79

CAPITULO 9 Contaminación Ambiental

Artículo 61. — Todo lugar de trabajo en el que se efectúan procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras, aerosoles o emanaciones de cualquier tipo, deberá disponer de dispositivos destinados a evitar que dichos contaminantes alcancen niveles que puedan afectar la salud del trabajador. Estos dispositivos deberán ajustarse a lo reglamentado en el capítulo 11 del presente decreto.

1. La autoridad competente fijará concentraciones máximas permisibles para los ambientes de trabajo que figuran como Anexo III como tablas de concentraciones máximas permisibles, las que serán objeto de una revisión anual a fin de su actualización. Cada vez que sea necesario, podrán introducirse modificaciones, eliminaciones o agregados.

2. En los lugares de trabajo donde se realicen procesos que den origen a estados de contaminación ambiental o donde se almacenen sustancias agresivas (tóxicas, irritantes o infectantes), se deberán efectuar análisis de aire periódicos a intervalos tan frecuentes como las circunstancias lo aconsejen.

4. Cuando se compruebe que algunos de los contaminantes puedan resultar riesgosos por la presencia de otro u otros contaminantes o factores concurrentes por circunstancias no contempladas en la presente reglamentación, la autoridad competente podrá exigir a los establecimientos, que disminuyan los contaminantes a concentraciones inferiores a las consignadas en la tabla de concentraciones máximas permisibles.

5. Los inspectores de la autoridad competente al realizar la determinación de contaminantes en los lugares de trabajo, deberán proceder a dejar debida constancia en actas de lo siguiente:

5.1. Descripción del proceso (información que deberá proporcionar el establecimiento).

5.2. Descripción de las condiciones operativas.

5.3. Descripción de la técnica de toma de muestra e instrumental utilizado.

5.4. Técnico analítica e instrumental utilizado o a utilizar.

5.5. Número de muestras tomadas, especificando para cada una, tiempo de muestreo, caudal, lugar de toma de muestra y tarea que se está llevando a cabo durante la misma.

5.6. Tiempo de exposición.

5.7. Frecuencia de la exposición en la jornada de trabajo.

CAPITULO 11

Ventilación

Artículo 64. — En todos los establecimientos, la ventilación contribuirá a mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del trabajador.

Artículo 65. — Los establecimientos en los que se realicen actividades laborales, deberán ventilarse preferentemente en forma natural.

Artículo 67. — Si existiera contaminación de cualquier naturaleza o condiciones ambientales que pudieran ser perjudiciales para la salud, tales como carga térmica, vapores, gases, nieblas, polvos u otras impurezas en el aire, la ventilación contribuirá a mantener permanentemente en todo el establecimiento las condiciones ambientales y en especial la concentración adecuada de oxígeno y la de contaminantes dentro de los valores admisibles y evitará la existencia de zonas de estancamiento.

CAPITULO 16

Aparatos que puedan desarrollar presión interna

Artículo 138. — En todo establecimiento en que existan aparatos que puedan desarrollar presión interna, se fijarán instrucciones detalladas, con esquemas de la instalación que señalen los dispositivos de seguridad en forma bien visible y las prescripciones para ejecutar las maniobras correctamente, prohíban las que no deban efectuarse por ser riesgosas e indiquen las que hayan de observarse en caso de riesgo o avería.

Estas prescripciones se adaptarán a las instrucciones específicas que hubiera señalado el constructor del aparato y a lo que indique la autoridad competente.

Los trabajadores encargados del manejo y vigilancia de estos aparatos, deberán estar instruidos y adiestrados previamente por la empresa, quien no autorizará su trabajo hasta que éstos no se encuentren debidamente capacitados.

Artículo 141. — Otros aparatos que puedan desarrollar presión interna y que no se hayan mencionado en los artículos precedentes deberán poseer:

1. Válvulas de seguridad, capaces de evacuar con la urgencia del caso la totalidad del volumen de los fluidos producidos al exceder los valores prefijados para ésta, previendo los riesgos que puedan surgir por este motivo.
2. Presóstatos, los cuales al llegar a sus valores prefijados interrumpirán el suministro de combustible, cesando el incremento de presión.

3. Elementos equivalentes, que cumplan con las funciones mencionadas en los apartados precedentes.

Deberá preverse asimismo, la interrupción del suministro de fuerza motriz al aparato ante una sobrepresión del mismo.

Artículo 142. — El almacenado de recipientes, tubos, cilindros, tambores y otros que contengan gases licuados a presión, en el interior de los locales, se ajustará a los siguientes requisitos:

1. Su número se limitará a las necesidades y previsiones de su consumo, evitándose almacenamiento excesivo.
2. Se colocarán en forma conveniente, para asegurarlos contra caídas y choques.
3. No existirán en las proximidades sustancias inflamables o fuentes de calor.
4. Quedarán protegidos de los rayos del sol y de la humedad intensa y continua.
7. Se prohíbe la elevación de recipientes por medio de electroimanes, así como su traslado por medio de otros aparatos elevadores, salvo que se utilicen dispositivos específicos para tal fin.
8. Estarán provistos del correspondiente capuchón.
9. Se prohíbe el uso de sustancias grasas o aceites en los orificios de salida y en los aditamentos de los cilindros que contengan oxígeno o gases oxidantes.
10. Para el traslado, se dispondrá de carretillas con ruedas y trabas o cadena que impida la caída o deslizamiento de los mismos.

Artículo 143. — Los aparatos en los cuales se pueda desarrollar presión interna por cualquier causa ajena a su función específica, poseerán dispositivos de alivio de presión que permitan evacuar como mínimo el máximo caudal del fluido que origine la sobrepresión.

CAPITULO 17

Trabajos con Riesgos Especiales

Artículo 145. — Los establecimientos en donde se fabriquen, manipulen o empleen sustancias infectantes o susceptibles de producir polvos, gases o nieblas tóxicas o corrosivas y que pongan en peligro la salud o vida de los trabajadores, estarán sujetos a las prescripciones que se detallan en este capítulo. En los procesos de fabricación se emplearán las sustancias menos nocivas.

Artículo 148. — En los establecimientos en que se empleen sustancias corrosivas o se produzcan gases o vapores de tal índole, se protegerán las instalaciones y equipos contra sus efectos, a fin de evitar deterioros que puedan constituir un riesgo.

Los lugares en donde se almacenan estas sustancias tendrán ventilación suficiente y permanente, además de sistemas de avenamiento.

Los envases, se mantendrán con sistema de cierre hacia arriba, debiendo ser desechados al cesar en su uso. Aquellos que contengan repetidamente las mismas sustancias corrosivas, en cualquiera de sus estados, serán controlados diariamente.

El transvase de estas sustancias, se efectuará preferentemente por gravedad o sistema que revista máxima seguridad.

El transporte, se efectuará en envases adecuados y con sistema de sujeción o fijación en el móvil que los transporta. Durante su almacenaje no se usará el apilamiento.

De producirse derrame de las sustancias corrosivas sobre el piso o elementos de trabajo, se señalará y resguardará la zona o los elementos afectados para evitar el tránsito o su uso respectivamente y se procederá a su neutralización y eliminación por el medio más adecuado a su naturaleza.

Artículo 149. — En los establecimientos en donde se fabriquen, manipulen o empleen las sustancias enumeradas en el artículo 145, se instalarán dispositivos de alarma acústicos y visuales a fin de advertir a los trabajadores en caso de riesgo.

CAPITULO 19

Equipos y Elementos de Protección Personal

Artículo 189. — Los equipos y elementos de protección personal, serán de uso individual y no intercambiable cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen. Queda prohibida la comercialización de equipos y elementos recuperados o usados, los que deberán ser destruidos al término de su vida útil.

Artículo 190. — Los equipos y elementos de protección personal, deberán ser proporcionados a los trabajadores y utilizados por éstos, mientras se agotan todas las instancias científicas y técnicas tendientes a la aislación o eliminación de los riesgos.

Artículo 197. — Para la protección de las extremidades inferiores, se proveerá al trabajador de zapatos, botines, polainas o botas de seguridad adaptadas a los riesgos a prevenir.

Cuando exista riesgo capaz de determinar traumatismos directos en los pies, los zapatos, botines o botas de seguridad llevarán la puntera con refuerzos de acero. Si el riesgo es determinado por productos químicos o líquidos corrosivos, el calzado será confeccionado con elementos adecuados, especialmente la suela, y cuando se efectúen tareas de manipulación de metales fundidos, se proporcionará al calzado aislación y resistencia de la planta exterior al contacto caliente. Se prohíbe el uso de amianto en cualquiera de sus formas.

Artículo 198. — La protección de los miembros superiores se efectuará por medio de mitones, guantes y mangas, adaptadas a los riesgos a prevenir y que permitan adecuada movilidad de las extremidades.

Artículo 199. — Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán lo siguiente:

1. Serán de tipo apropiado al riesgo.
2. Ajustarán completamente para evitar filtraciones.

3. Se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y como mínimo una vez al mes.
4. Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo, almacenándolos en compartimentos amplios y secos.
5. Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada o de material similar, para evitar la irritación de la epidermis.

Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio serán los originados por la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras y aerosoles.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte la respiración y los filtros químicos serán reemplazados después de cada uso y si no se llegaron a usar, a intervalos que no excedan de un año.

Los aparatos respiratorios serán desinfectados después de ser usados, verificando su correcto funcionamiento y la inexistencia de grietas o escapes en los tubos y válvulas. Sólo podrán utilizar estos aparatos personal debidamente capacitado.

Artículo 202. — Los trabajadores expuestos a sustancias tóxicas, irritantes o infectantes, estarán provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuada al riesgo a prevenir.

Se cumplirá lo siguiente:

1. Serán de uso obligatorio con indicaciones concretas y claras sobre forma y tiempo de utilización.
2. Al abandonar el local en que sea obligatorio su uso, por cualquier motivo, el trabajador deberá quitarse toda ropa de trabajo y elemento de protección personal.
3. Se conservarán en buen estado y se lavarán con la frecuencia necesaria, según el riesgo.
4. Queda prohibido retirar estos elementos del establecimiento, debiéndoselos guardar en el lugar indicado.

Artículo 203. — Cuando exista riesgo de exposición a sustancias irritantes, tóxicas o infectantes, estará prohibido introducir, preparar o consumir alimentos, bebidas y tabaco. Los trabajadores expuestos, serán instruidos sobre la necesidad de un cuidadoso lavado de manos, cara y ojos, antes de ingerir alimentos, bebidas o fumar y al abandonar sus lugares de trabajo, para ello dispondrán dentro de la jornada laboral de un período lo suficientemente amplio como para efectuar la higiene personal sin dificultades. Los trabajadores serán capacitados de acuerdo a lo establecido en el capítulo 21, acerca de los riesgos inherentes a su actividad y condiciones para una adecuada protección personal.

CAPITULO 21

Capacitación

Artículo 208. — Todo establecimiento estará obligado a capacitar a su personal en materia de higiene y seguridad, en prevención de enfermedades profesionales y de accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeña.

Artículo 209. — La capacitación del personal deberá efectuarse por medio de conferencias, cursos, seminarios, clases y se complementarán con material educativo gráfico, medios audiovisuales, avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad.

Artículo 210. — Recibirán capacitación en materia de higiene y seguridad y medicina del trabajo, todos los sectores del establecimiento en sus distintos niveles:

1. Nivel superior (dirección, gerencias y jefaturas).
2. Nivel intermedio (supervisión de líneas y encargados).
3. Nivel operativo (trabajadores de producción y administrativos).

Artículo 211. — Todo establecimiento planificará en forma anual programas de capacitación para los distintos niveles, los cuales deberán ser presentados a la autoridad de aplicación, a su solicitud.

Decreto 351/79

Anexo III

Introducción a las sustancias químicas

En la presente normativa, se especifican las tres categorías de CMP (Concentración Máxima Permisible) siguientes:

a) **CMP** (Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo):

Concentración media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas/día y una semana laboral de 40 horas, a la que se cree pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día, sin efectos adversos.

b) **CMP - CPT** (Concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo):

La CMP-CPT se define como la exposición media ponderada en un tiempo de 15 minutos, que no se debe sobrepasar en ningún momento de la jornada laboral, aun cuando la media ponderada en el tiempo que corresponda a las ocho horas sea inferior a este valor límite. Las exposiciones por encima de CMPCPT hasta el valor límite de exposición de corta duración no deben tener una duración superior a 15 minutos ni repetirse más de cuatro veces al día. Debe haber por lo menos un período de 60 minutos entre exposiciones sucesivas de este rango. Se podría recomendar un período medio de exposición distinto de 15 minutos cuando lo justifiquen los efectos biológicos observados.

c) **CMP-C** (Concentración Máxima Permisible - Valor Techo (c)):

Es la concentración que no se debe sobrepasar en ningún momento durante una exposición en el trabajo.

Tabla de Concentración Máxima Permisible del Cloro

Sustancia	Nº CAS	CMP		CMP-CPT CMP-C		Notaciones	PM	Efectos críticos
		Valor	Unidad	Valor	Unidad			
Cloro	7782-50-5	0.5	Ppm	1	ppm	A4	154,59	Irritación

APENDICES ADOPTADOS

Apéndice A: Carcinogenicidad

A4. No clasificables como carcinógenos en humanos: agentes que preocupan pueden ser carcinógenos en los humanos pero no pueden evaluarse de forma concluyente por ausencia de datos. Los estudios in vitro o en animales no indican carcinogenicidad suficiente para clasificar al agente en cualquiera de las otras categorías.

Resolución 231/96 Aparatos Sometidos a Presión

Título I

Generalidades

Artículo 1º: A los fines previstos en el inciso I) del artículo 77 del Decreto número 1741/96, reglamentario de la Ley 11.459, se consideran aparatos a presión todos aquellos recipientes que se encuentren sometidos a presión interna y reúnan las siguientes características:

Con fuego: Volumen mínimo 200 litros y/o presión de trabajo manométrica mínima 0,5 kg. /cm²;

Sin fuego: Volumen mínimo 100 litros y/o presión de trabajo manométrica mínima 3,00 kg. /cm²;

En los equipos sometidos a esfuerzos combinados (dinámicos, flexotorsión, etc.) los límites serán: el volumen mínimo 100 litros y/o presión de trabajo manométrica 1,00 Kg/cm².

Artículo. 9º: Cuando se gestione directamente por el usuario la habilitación de un recipiente a presión que carezca de registro habilitante, se procederá de la siguiente forma:

1) Si el aparato es de origen nacional y usado, deberá presentar un cálculo resistente completo según normas internacionales (ASME, DIN, ISO, etc.), que servirá para determinar la presión máxima de trabajo; además presentará un plano original, en tela o film poliéster, y dos copias con las características y detalles del equipo a presión su ubicación en planta industrial. Esta documentación deberá estar firmada por un profesional de la Ingeniería habilitado a tal efecto.

Artículo. 10º: Cuando se trate de la instalación de un aparato a presión que, dentro o fuera del territorio provincial haya sido utilizado, o haya sido sometido a reparación, el propietario del establecimiento suministrará a la Autoridad competente por medio de un profesional de la Ingeniería habilitado a tal fin, las siguientes referencias:

1) Origen o procedencia, año de fabricación y datos técnicos consignados en la placa original de identificación del aparato o la correspondiente documentación de habilitación.

2) Lugar o establecimiento y tiempo en que se lo utilizó anteriormente.

3) Cuando hubieran sido reparados, deberá además expresar los motivos que dieron lugar a la reparación.

Esta información tendrá carácter de declaración jurada y cualquier falsedad que se compruebe hará pasible al propietario y al profesional de las sanciones previstas en la presente reglamentación.

Artículo. 11º: Todos los recipientes alcanzados por la presente serán sometidos a los ensayos no destructivos y controles de los elementos de seguridad que forman parte de su instalación, en los plazos y condiciones que se pautan en el Apéndice 1 de la presente.

Estos ensayos periódicos serán llevados a cabo por profesionales de la Ingeniería habilitados a tal fin.

Título IV

Cilindros para Gases Comprimidos, Permanentes, Licuados y Disueltos

Artículo 64º: Todos los establecimientos industriales que se ocupen de la fabricación, revisión periódica, adecuación, reparación, recarga, trasvase y almacenamiento de cilindros, recipientes y garrafas para obtener gases permanentes, disueltos y/o licuados, y todos los envasadores de gases, deberán solicitar el Certificado de Aptitud Ambiental, y la correspondiente aprobación de sus instalaciones ante las dependencias específicas de la Secretaría de Política Ambiental.

Título VIII

Válvulas y Dispositivos

Artículo 95º: El profesional de la Ingeniería que gestione la utilización de un aparato a presión, deberá presentar y firmarla documentación técnica, donde se especificará si las válvulas de seguridad o alivio que posee el aparato son las correctas, tanto en el tipo de válvula, tamaño, fluido a evacuar, presión de descarga, ubicación, etc. Esta documentación irá acompañada de una memoria de cálculo, para determinar la sección de dichas válvulas. Para estos cálculos y elección, se tendrán en cuenta todas las recomendaciones pautadas en las distintas normas o códigos que reglan en la materia, como por ejemplo ANSI, API, ASME, etc., debiendo dejar bien aclarado en esta documentación la norma que se empleó, como así también su número y año de emisión.

Artículo 96º: Las válvulas de seguridad o alivio se instalarán en lugares donde se pueda asegurar tanto el correcto funcionamiento de las mismas, como la estabilidad mecánica de los equipos a proteger; este lugar será libre de acceso a los fines de permitir su inspección y desmontaje.

Artículo 97º: En aquellos casos en que el fluido contenido sea tóxico, inflamable, corrosivo, etc., la válvula de seguridad deberá descargar a un ambiente aislado a presión atmosférica, que haga desaparecer el peligro. Estas cañerías de descarga nunca tendrán un diámetro menor que la salida de la válvula.

Artículo 100°: Todas las válvulas de seguridad o alivio deberán ser sometidas a controles que incluyan su calibración. Estos controles que se harán periódicamente, envase a las recomendaciones dadas por las mismas o códigos existentes en la materia, se llevarán a cabo en establecimientos autorizados a tal efecto e inscriptos en un registro especial que será llevado por la Autoridad de Aplicación, de acuerdo al Apéndice 2.

Título IX

De los Registros

Artículo 113°: Créanse los registros, cuya organización y funcionamiento estarán a cargo de la Autoridad de Aplicación:

13) El tipo de ensayo y su periodicidad son los que se establecen a continuación, salvo que el profesional interviniente, y con la debida justificación técnica, solicite alguna modificación ante la Autoridad de Aplicación, la que deberá ser aprobada por la misma.

ESQUEMA DE INSPECCION DE

RECIPIENTES SOMETIDOS A PRESION

EQUIPO	ENSAYO	PERIODICIDAD	OBSERVACIONES
Recipientes para contener cloro	Prueba hidráulica o emisión acústica	Quincenal	A la presión de diseño
	Control de espesores	Anual	
	Control visual	Semestral	

Resolución 801/15 - Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA)

Artículo 1° — Apruébase la implementación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS) en el ámbito laboral,

cuyos contenidos y metodología de aplicación podrán ser consultadas en la página Web de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (S.R.T.) bajo el título SGA.

Artículo 2° — Establécese que los empleadores, incluidos los Autoasegurados, deberán aplicar el SGA/GHS en las acciones de capacitación, etiquetado y señalización que les son propias en sus establecimientos.

Marco metodológico

Pregunta Problema

¿Cómo disminuir los riesgos físicos y químicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la Planta Potabilizadora San Carlos (OMS) de Concordia, de la Provincia de Entre Ríos, donde manipulan los cilindros de cloro en el proceso de cloración del agua?

Unidad de Análisis

Manipulación de los cilindros de cloro por parte de los trabajadores de la planta potabilizadora San Carlos (OMS) de Concordia, Entre Ríos.

Variables

- Riesgos Físicos
- Riesgos Químicos
- Manipulación de cilindros de cloro
- Tiempo de exposición

Indicadores

- ❖ Almacenamiento de los cilindros.
- ❖ Actos inseguros.
- ❖ Utilización de E.P.P
- ❖ Capacitación sobre riesgos físicos y químicos.
- ❖ Control, mantenimiento y prueba de los cilindros.
- ❖ Orden y limpieza.

- ❖ Señalización.
- ❖ Cantidad de horas de trabajo

Recolección de información

- ✓ Observación no participativa de la CYMAT.
- ✓ Entrevista a los trabajadores de la planta potabilizadora que manipulan los cilindros de cloro.
- ✓ Fotografías del lugar de trabajo

Investigación

El tipo de investigación que se va a realizar en este proyecto es descriptiva no experimental.

Hipótesis

Se podría disminuir los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores que manipulan los cilindros de cloro en la planta potabilizadora San Carlos por intermedio de prácticas, condiciones seguras y mejora continua en materia de seguridad e higiene laboral, la cual consistiría en concientizar a los trabajadores sobre tomar las medidas preventivas y precauciones necesarias al momento de realizar su actividad, esto ayudaría a disminuir la posibilidad de que los riesgos puedan afectar la salud de los trabajadores.

Objetivos generales

- Optimizar las condiciones del lugar de trabajo para disminuir la posibilidad de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.
- Promover la creación de una oficina de Seguridad e Higiene Laboral dentro de la planta potabilizadora San Carlos.

Objetivos específicos

- Concientizar sobre la normativa de Seguridad e Higiene Laboral, realizando capacitaciones, medidas preventivas y correctivas.
- Etiquetar los cilindros de cloro con los peligros, condiciones de uso y manipulación y, cómo actuar en caso de una emergencia.

Diagnóstico

El siguiente diagnóstico se lleva a cabo en la Planta Potabilizadora San Carlos de Obras Sanitarias Municipal que se encuentra ubicada a orillas del Río Uruguay, en el Parque San Carlos de la ciudad de Concordia, Entre Ríos. Pero más específicamente comprende una descripción, análisis y detalle de los riegos existentes y a los que están expuestos los operarios en los sectores de depósito general y sala de cloración, en los cuales se encuentran almacenados los cilindros de cloro que son manipulados, descargados y trasladados por los trabajadores.

La planta cuenta con una guardia de 12 trabajadores que se dividen en 4 sub guardias de 3 trabajadores cada una para cubrir los horarios de trabajo, estos son mañana, tarde y noche. Los operarios de las sub guardias que están de turno van rotando los puestos de trabajo y actividades que posee la planta, es decir, que ninguno tiene un puesto específico en la misma. Esto dificulta saber si los trabajadores están capacitados para realizar las diferentes tareas que se llevan a cabo en la planta.

Los trabajadores han recibido capacitación con respecto a riegos químicos y cómo actuar en el caso de un accidente, fuga o derrame de los cilindros de cloro pero no han recibido capacitación sobre riesgos físicos y cómo actuar ante una emergencia a gran escala, cabe destacar que esta capacitación se dictó hace más de 2 años y que no siempre son aprobados los programas de capacitaciones anual por el ministerio de trabajo por falta de presupuesto.

El personal cuenta con los elementos de protección personal correspondientes a la normativa y esto incluye, pantalón y camisa de grafa, botines de seguridad, y guantes de pvc (policloruro de vinilo) rojo o de nitrilo grueso con puño de lona, los 2 tipos de guantes son resistentes a sustancias químicas y corrosivas como lo es el cloro.

En la entrada a la sala de cloración se encuentra una caja de metal con vidrio frontal donde se ubicaría la máscara para sustancias químicas con sus respectivos filtros, está no se encontraba en el lugar mencionado anteriormente sino en una oficina de la planta. No cuentan con gafas y casco de seguridad elementos muy importantes ya que como se nombró anteriormente los trabajadores no tienen una actividad específica en la planta por lo tanto en algunas tareas que realizan puede sufrir la caída de un objeto como la

proyección de partículas. Dichos elementos de protección personal son registrados por el técnico de Seguridad e Higiene Laboral de la planta.

No se les entrega por escrito o digital a los trabajadores las medidas preventivas tendientes a evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales a los que se encuentran expuestos, pero reciben charlas por parte del técnico con referencia a los riesgos y accidentes que pueden sufrir en su puesto de trabajo.

Deposito general

El deposito general cuenta con un área de 4 metros de ancho por 5 de largo, sus paredes no se encuentran revocadas totalmente, el techo no cuenta con cielorraso, posee 2 ventanas y una entrada de 3 metros de largo por 2, 5 de alto (sin puertas), la cual favorece la circulación del aire del recinto, el piso es de cemento.

En este lugar se almacenan diferentes sustancias químicas una de ellas es el cloro que se encuentra en cilindros. Estos productos fueron almacenados sin realizar un estudio previo para saber si son compatibles en el caso de producirse una fuga.

No se respeta el estibado recomendado por el fabricante, los tubos de cloro no poseen los tapones y capuchones de seguridad correspondientes, lo que dificulta distinguir si estos se encuentran llenos o vacíos, por este motivo se debe verificar manualmente el peso de los mismos.

No poseen etiquetas de seguridad. Los cilindros tienen hojas de seguridad pero no están disponibles en el depósito, grave error debido a que en el caso de producirse una emergencia, perdida o accidente el operario no tiene la información que brinda la hoja para contrarrestar dichos sucesos.

Este sector no cuenta con extractores, muy importantes debido a que cuando se manipulan dichos productos se generan emisiones de polvo en el aire. La empresa que fabrica y comercializa los tubos de cloros son los encargados de realizarle los controles e inspecciones periódicas establecidas para aparatos sometidos a presión.

La entrada del lugar no se encuentra en buenas condiciones y al descargar los cilindros de cloro estos impactan fuertemente contra el piso, esto produce un deterioro de los mismos que puede traer como consecuencia la rotura de la válvula o producir alguna fisura en el cuerpo del cilindro. El recinto no dispone de una buena limpieza y orden

dado que el piso se encontraba mojado y sucio con restos de otra sustancia química (cal), estas últimas no estaban ordenadas correctamente esto puede ser peligroso para el operario ya que puede causar un accidente.

No hay buena iluminación en este sector. El depósito no cuenta con la cartelería de seguridad correspondiente a PROHIBIDO FUMAR, RIESGO QUÍMICO (productos tóxicos) PELIGRO CORROSIVO, USO OBLIGATORIO DE EPP, SALIDA y SALIDA DE EMERGENCIA.

A un lado de este sector se ubican los lavaojos de emergencia pero estos no cuentan con las botellas correspondientes para poder lavar los ojos del trabajador en caso de un accidente, como así también a un costado de este último se ubica una chapa baliza sin su respectivo matafuego. No poseen duchas de emergencias en caso de pérdida o derrame. Las instalaciones y los equipos no se encuentran protegidos contra el efecto corrosivo del cloro, esto puede causar el deterioro o ruptura de los mismos. Como así también no se han señalado, ni resguardado las zonas en casos de derrames. Para controlar los mismos en la parte posterior de la sala de cloración se encuentra una pileta que se llena con agua mezclada con una sustancia química que neutraliza la acción del cloro, en esta se tiran los cilindros de cloros que han sufrido alguna ruptura o pérdida. Dicha pileta se encontraba vacía.

Sala de cloración

La sala de cloración posee un área de 1,5 metros por 1,5 metros este lugar se divide en 2 sectores separados por un vidrio, en el primer sector se encuentran los cilindros de cloros con sus respectivas válvulas y conectados entre sí por una tubería de cobre, este circuito funciona de manera automática, es decir, que a medida que se van vaciando los cilindros de cloro van pasando al siguiente que está lleno. Para medir el nivel de cloro se utiliza un detector que marca el nivel de los tubos de cloro con respecto a la balanza que se encuentra debajo del mismo, este detector tiene 3 luces en el mismo la primera indica que está en funcionamiento, la segunda que el tubo está lleno y la tercera que el tubo está vacío. Este sistema también cuenta con un detector de fuga que se encuentra cerca del piso, este detecta si existe una fuga por intermedio de un tubo transparente que viene conectado del detector de nivel. En el segundo sector se ubican las bombas que abastecen al sistema como también un detector de alarma acústica, cuya función es la de

detectar si hay alguna perdida o fuga en el sistema y dar aviso al operario para que encuentre la solución al problema o de no ser así evacue el área.

En la misma se efectúa el recambio del cilindro, cuando este está vacío. Para realizar dicha tarea el operario toma el carro de mano, se dirige hacia el depósito general, coloca un cilindro de cloro lleno y luego se traslada hasta la sala con la dificultad que el tramo que debe transitar es de asfalto con hormigón, esto hace balancear el carro y puede causar un accidente. El mismo carro no se encuentra en buenas condiciones ya que fue hecho de manera improvisada por los trabajadores de la planta, este no cuenta con las cadenas de seguridad para asegurar el cilindro al momento de ser trasladado. El trayecto que debe recorrer el operario desde el depósito hasta la sala de cloración no se encuentra señalizado o pintado con el fin de que los demás trabajadores de la planta tengan el conocimiento del recorrido y que esto genere prevención y precaución debido a que por este lugar circulan, camiones, autos, máquinas y otros vehículos como así tampoco hay cartelera que indique circulación de sustancia química peligrosa.

Una vez en la sala de cloración el operario debe bajar por una rampa de 5 metros aproximadamente por lo que debe tener precaución, luego debe detenerse en la entrada y colocarse la máscara para sustancias químicas con los filtros correspondientes. Al momento de cambiar el cilindro debe tener cuidado que este no gire, ya que se puede quebrar el caño de cobre que lo une con el circuito de agua y podría ocasionar lesiones graves al operario. En la entrada de la sala se puede observar que hay 2 filas de cilindros de cloro que se presumen vacíos acumulados contra la pared de la misma, esto puede ser muy peligroso para los trabajadores ya que, estos tubos pueden contener restos de cloro en su interior y debido al deterioro por parte del sol, lluvia y otros factores pueden causar la ruptura de los cilindros y la fuga de esos restos poniendo así en riesgo la salud de los operarios. El lugar cuenta con la cartelera correspondiente a obligatoriedad de uso de elementos de protección personal (EEP) pero algunos carteles se encuentran desgastados y se hace difícil leer lo que está indicando. No cuenta con carteles de NO FUMAR, RIESGO QUÍMICO (productos tóxicos) PELIGRO CORROSIVO, SALIDA y SALIDA DE EMERGENCIA

Por último la planta cuenta con un plan de emergencia en el caso de derrame o fuga pero no se encuentra colocado en un lugar visible en donde los trabajadores lo puedan ver y logren identificar las salidas de emergencia para evacuar dicho lugar.

Plan de mejoras

El siguiente plan de mejora se realizará con el objetivo de mejorar las condiciones y medioambiente de trabajo que realizan los trabajadores de las áreas de depósito general y sala de cloración. Esto se hará en base a prácticas, condiciones seguras y mejora continua que conforman un procedimiento de trabajo seguro con el fin de prevenir y disminuir los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores y asegurar su ambiente de trabajo para que puedan desempeñar sus tareas correctamente, haciendo hincapié y cumpliendo lo que se señala la normativa correspondiente.

Este procedimiento de trabajo seguro constará de:

- EPP (Elementos de protección personal) que deben utilizar los trabajadores
- Capacitación sobre riesgos físicos y químicos
- Señalización en el lugar de trabajo
- Almacenamiento, manipulación y mantenimiento correcto de los cilindro de cloro
- Etiquetado de los cilindros de cloro según lo indicado por la normativa
- Guía sobre Manipulación de cilindro de cloro en la Planta Potabilizadora.

Elementos de protección personal (EPP):

Se entregarán los elementos de protección personal en base a los riesgos existentes en el lugar de trabajo. En el área de depósito general y sala de cloración se recomienda que utilicen los siguientes elementos de protección personal indicados en el capítulo 19 (Decreto 351/79) reglamentario de ley 19587:

- Guantes de seguridad (Resistentes a sustancias químicas)
- Ropa de seguridad (Pantalón y camisa de grafa)
- Botines de seguridad con puntera de acero
- Protección ocular (Antiparras)
- Máscara para sustancias químicas con sus respectivos filtros.
- Casco de seguridad

Los trabajadores cuentan con todos los elementos de protección personal mencionados anteriormente excepto por las antiparras y el casco de seguridad. Por lo tanto se

recomienda al empleador que brinde estos elementos faltantes a los trabajadores para que estos estén protegidos a la hora de trabajar como así también que se coloque la máscara para sustancias químicas con los filtros en su respectiva caja de metal con vidrio ubicada en la entrada de la sala de cloración, ya que es indispensable su uso cuando el trabajador debe realizar la tarea de recambio de los cilindros de cloro en la sala de cloración.

Protección ocular: al trabajar con sustancias químicas los ojos de los trabajadores se encuentra expuestos a riesgos químicos cuando deben cargar los cilindros de cloro en el deposito general para luego trasladarlo a sala de cloración ya que estos no presentan los capuchones de seguridad correspondientes y presentan un riesgo de fuga para los trabajadores, debido a que este químico causa irritación, enrojecimiento, y hasta quemaduras en la zona ocular según su hoja de seguridad, es muy importante que el trabajador este protegido por antiparras o gafas de seguridad. Como fue mencionado anteriormente los trabajadores no cumplen una función específica en la planta por lo tanto otro lugar en donde se encuentran expuestos a sufrir daños a la vista es en el área de mantenimiento de máquinas donde utilizan herramientas como la amoladora para cortar, fierros, varillas, entre otros materiales, esto libera partículas que pueden dañar los ojos de los trabajadores por lo tanto deben colocarse las antiparras de seguridad al momento de realizar dichas tareas.

Se recomienda que los trabajadores utilicen antiparras new classic transparente antiempañó marca Libus. Tienen las siguientes características:

- Diseñado para proteger el ojo contra golpes, impacto de partículas, polvo, chispas y salpicadura química.
- Protección frontal y lateral.
- Diseño de lente envolvente.
- Visión panorámica y gran separación entre el ojo y el lente.
- Lente de policarbonato.
- Filtro UV.
- Marco en elastómero flexible para un sello perfecto y comfortable a la cara.
- Puente nasal universal.
- Correa elástica de 15 mm con hebilla de ajuste.

Casco de seguridad: al no tener un puesto específico en la planta los trabajadores cumplen diferentes tareas en la misma, esto produce que estén expuestos a la caída de objetos sobre su cabeza. El lugar más comprometido a sufrir un accidente es el área de mantenimiento ya que no se encuentran ordenadas las herramientas en sus lugares correspondientes y la presencia de las maquinarias de gran tamaño pueden presentar un riesgo para la cabeza de los operarios.

Se recomienda que los trabajadores utilicen casco de seguridad Milenium class color amarillo marca Libus. Tiene las siguientes características:

- Diseñado para proteger la cabeza del impacto de objetos que caen libremente, como así también protege de riesgos como descarga eléctrica, chispas, espacios reducidos, etc
- Diseño modular que permite el montaje de otros elementos de protección (ocular, facial, auditiva, soldadura)
- Fabricado en polietileno, se distingue por su moderno diseño y excelente terminación.
- Hebilla trasera para anclaje de mentonera de 3 puntos.
- Visera frontal 3,5cm que permite una óptima visión superior manteniendo las prestaciones de seguridad

Al momento de entregar los mismos, se deberá realizar el control de entrega de los EPP correspondientes, mediante la resolución 299/11 (Constancia de entrega de elementos de protección personal). La misma sirve para dejar por escrito que se ha concretado la entrega, contendrá el nombre del trabajador, firma, entre otros datos relevantes. Dicha planilla se encontrará en el sitio ANEXOS de dicho proyecto

Capacitaciones:

Se deberá confeccionar un programa de capacitación anual con el objetivo de capacitar, informar y prevenir a los trabajadores de los riesgos a los que se encuentran expuestos en la planta potabilizadora ya que no tienen un puesto de trabajo fijo, más específicamente se tratarán los riesgos físicos y químicos en área de depósito general y

sala de cloración . A continuación se detallará el siguiente programa con los temas a tratar.

Temas:

Riesgos físicos: Se definirá que es un riesgo físico, se identificarán a cuales se encuentran expuestos los trabajadores y qué medidas tomar para eliminarlo o disminuirlo, además de las consecuencias que causan los mismos.

Los temas puntuales a tratar en esta capacitación son:

Iluminación:

- ¿Por qué es importante tener una buena iluminación en el lugar de trabajo?
- ¿Qué consecuencias tiene tener una mala iluminación?
- ¿Por qué se debe realizar un estudio de iluminación?

Riesgos químicos: Se definirá que es un riesgo químico y se le explicará a los trabajadores a cuales se encuentran expuestos en su área de trabajo como así también como prevenirlos y protegerse de estos. Por último se mencionarán las consecuencias que pueden causar en caso de producirse, esto abarca desde lesiones hasta daños materiales para la empresa.

Los temas puntuales a tratar en esta capacitación son:

Sustancias químicas (cloro):

- ¿Qué es el cloro?
- ¿Qué efectos causa sobre el organismo de las personas?
- ¿Cómo prevenir y proteger a los trabajadores sobre estos efectos?
- ¿Cómo manipular y almacenar correctamente dicha sustancia?
- ¿Cómo actuar en el caso de una emergencia de fuga o derrame?
- Primeros auxilios en caso de un accidente

Otras capacitaciones que se pueden incluir en el programa son:

- Prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales
- Reconocimiento de cartelería

- Utilización de EPP
- Actos inseguros
- Kits de emergencia en caso de fuga de cloro

Señalización en el lugar de trabajo

Se pondrá en marcha la colocación de la cartelería en el lugar de trabajo según lo que indique la norma IRAM 10005 (colores y señales de seguridad). Estas deben ubicarse en un lugar visible para que los trabajadores las vean, mantearse en buen estado y respetar los colores correspondientes de acuerdo con la normativa.

La cartelería faltante y que debe ser colocada en el depósito general es:

- Prohibido fumar
- Riesgo químico
- Peligro corrosivo
- Uso obligatorio de EPP
- Salida y salida de emergencia

La cartelería faltante y que debe ser colocada en la sala de cloración es:

- Prohibido fumar
- Riesgo químico
- Peligro corrosivo
- Salida y salida de emergencia

En la entrada de la sala se ubica la cartelería correspondiente a Uso obligatorio de EPP pero esta se encuentra de manera borrosa la cual dificulta para el trabajador leer lo que está indicando. Se recomienda cambiar dichos carteles.

Se recomienda también pintar de color amarillo y señalar con carteles que indiquen precaución circulación de sustancias químicas peligrosa el trayecto que debe recorrer el trabajador desde el depósito general hasta la sala de cloración. Esto mejoraría notablemente las condiciones de trabajo y también ayudaría a reconocer el recorrido a los demás empleados de la planta, los cuales manejan vehículos por esa zona.

Almacenamiento, manipulación y mantenimiento correcto de los cilindro de cloro

El almacenamiento, manipulación y mantenimiento correcto de los cilindro de cloro es el temas más importante estudiado en este proyecto por cual es fundamental que se cumplan los requisitos nombrados en el capítulo 16 (aparatos sometidos a presión) y capítulo 17(trabajo con riesgos especiales) del decreto 351/79. El cumplimiento del mismo ayudará favorablemente a que mejoren las condiciones del ambiente de trabajo y que los trabajadores se sientan seguros a la hora de manipular dichos aparatos.

El área de depósito general y la sala de cloración no cumplen con ciertos requisitos indicados en la normativa los cuales son:

- No se encuentran estibados y colocados correctamente para evitar la caída de los mismos
- Se encuentran almacenados junto a otras sustancias químicas sin antes haber realizado un estudio previo
- No poseen los tapones y capuchones de seguridad correspondientes
- El carro que se usa para su traslado no cuenta con las cadenas o trabas que impida la caída o deslizamiento de los mismos
- No se encuentra protegido contra la humedad ya que el piso se encontraba mojado y sucio con restos de otra sustancia química (cal)
- Las instalaciones y los equipos no se encuentran protegidos contra el efecto corrosivo del cloro
- No se han señalado, ni resguardado las zonas en casos de derrames
- Los cilindros poseen ficha de seguridad pero no se encuentra disponibles en el deposito
- El recinto no cuenta con buena iluminación, ni tampoco con extractores.
- En la entrada de la sala de cloración se encuentra acumulados en filas cilindros de cloro vacíos
- Los lavaojos no se encuentran en el lugar correspondiente y no tienen ducha de emergencia

Para mejorar las condiciones de trabajo y cumplir con los requisitos indicados por las normativas se recomienda en primer lugar que los cilindros sean estibados y colocados

de manera correcta, es decir, se debe respetar la distancia de 1m con respecto al techo y las paredes del recinto y deben tener las cadenas o trabas correspondientes para evitar la caída o golpes de los mismos. Se debe realizar un estudio previo de las sustancias almacenadas para saber si estas son compatibles o no, este estudio debe ser realizado por el fabricante del producto y luego estar disponible en su hoja de seguridad. Esto ayuda a saber cuáles son las sustancias que reaccionan entre si y pueden causar un accidente en caso de fuga por tanto si así fuera se deben almacenar en depósitos diferentes. La hoja o ficha de seguridad debe estar disponible para los operarios en el depósito, para que puedan actuar de forma inmediata en el caso de un accidente.

Se recomienda informar al fabricante y proveedor de los cilindros de cloro que estos no cuentan con los capuchones y tapones de seguridad correspondiente, para que este cambie los mismos por otros nuevos que contengan los capuchones y tapones de seguridad. Así mismo se debe informar al personal que tenga cuidado al manipular dichos cilindros ya que al no tener los capuchones puede presentar un fuga y esto es muy peligroso para la salud del operario.

Se recomienda colocarlo al carro de mano colocarle las cadenas adecuadas para asegurar el cilindro y evitar el deslizamiento o la caída del mismo. Este también no se encuentra en buenas condiciones así que de ser posible se puede optar por reemplazarlo por uno nuevo.

Con el fin de mantener limpios y secos los cilindros se recomienda llevarlos a otro lugar donde no haya humedad en el piso ni restos de otras sustancias química, como así también concientizar a los trabajadores de tener una buena limpieza y orden en el lugar de trabajo ayudará a disminuir dicho problema.

El cloro es un producto químico corrosivo esto puede dañar las instalaciones y los equipos de la planta por lo tanto se deben resguardar los mismos con materiales resistentes a este efecto como lo son el acero inoxidable, aluminio, etc. En el caso de producirse un derrame o fuga la zona afectada debe ser señalizada con la cartelería correspondiente a la norma IRAM 10005 siempre y cuando sea posible sino se debe evacuar inmediatamente hacia un lugar seguro.

Se recomienda realizar un estudio de iluminación para determinar el tipo y la cantidad iluminación que hay que colocar en el depósito, esto debe hacerlo el responsable de

seguridad e higiene. Así mismo se deben colocar extractores en el lugar para disminuir las emisiones de polvo al aire.

En la entrada de sala de cloración se encuentran acumulados en fila cilindros de cloro que se presumen vacíos, es muy riesgoso para la salud de los trabajadores puesto que estos tubos pueden contener restos de gas cloro en su interior en el caso de una fuga por deterioro de los mismo pueden causar lesiones graves o incluso la muerte de los trabajadores. Por lo cual se recomienda sacarlos de ahí y llevarlos a un lugar apartado donde no haya contacto con los trabajadores o la otra solución sería llamar al fabricante para que los venga a retirar.

Los lavaojos no se encuentran en su lugar correcto, esto dificulta que el trabajador pueda lavarse los ojos en el caso de producirse una emergencia. Se recomienda ubicar los lavaojos en su lugar correspondiente, como así también de ser posible construir una ducha de emergencia al lado de la sala de cloración, esto ayudaría considerablemente al trabajador en caso de producirse una fuga o derrame y que sea afectado por la misma hasta que llegue el personal de salud al lugar del hecho. También se debe colocar el matafuego faltante en su respectiva chapa baliza ubica a un lado de los lavaojos.

Por último se recomienda arreglar la entrada del lugar ya que encuentra en malas condiciones, el piso esta hecho de hormigón (cemento con arena y piedra) esto hace que los cilindros golpeen fuertemente con el mismo y se vayan deteriorando por lo tanto se debe cambiar esta superficie por un piso de cemento alisado, esto logrará que los cilindros no se golpeen tan bruscamente, así mismo se debe capacitar y concientizar al trabajador que al momento de manipular los cilindros lo haga con precaución y cuidado.

Etiquetado de los cilindros de cloro según lo indicado por la normativa

Según la Resolución 801/15 - Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) establece que los empleadores, incluidos los autoasegurados, deberán aplicar el SGA/GHS en las acciones de capacitación, etiquetado y señalización que les son propias en sus establecimientos.

Los cilindros de cloro de la planta potabilizadora no se encuentra etiquetados por el Sistema Globalmente Armonizado (SGA), esto dificulta al operario saber qué tipo de

producto químico está manipulando y las características que tiene el mismo. Por lo tanto se recomienda que estén etiquetados de la siguiente manera:

Elementos de la etiqueta de SGA

- Identificación del fabricante / proveedor / distribuidor.
- Frases de peligro. (Las leyendas son obligatorias. El código HXXX, no)
- Pictogramas.
- Consejos de prudencia.
- Palabras de advertencia.
- Nombre del producto químico.

Identificación del fabricante / proveedor / distribuidor

Identificador SGA del producto: CLORO

Uso recomendado del producto químico y restricciones: se utiliza en la desinfección de agua potable, piscinas, aguas residuales; en la industria farmacéutica; blanqueo de pulpa de papel, de fibras de poliéster y acrílicas; en producción de PVC y plásticos clorofluorados; es usado en síntesis de compuestos orgánicos clorados y en la preparación de blanqueadores como hipoclorito de sodio y de calcio.

Datos sobre el proveedor: INDU QUIMICA Argentina S.A

Dirección: Avda. Gral. San Martín 3426, Piso 3 of: 302 (B1602DEB) Florida, Buenos Aires, Argentina.

Teléfono: (011) 4761-1090

Frases de peligro:

Clasificación de la sustancia o mezcla:

- Gases comburentes - Categoría 1
- Gases a presión - Gas licuado Toxicidad aguda por inhalación - Categoría 2
- Corrosión/irritación cutáneas - Categoría 1C
- Lesiones oculares graves/irritación ocular - Categoría 1

- Toxicidad sistémica específica de órganos diana (exposición única) - Categoría 3
- Peligros para el medio ambiente acuático – peligro a corto plazo (agudo) - Categoría 1

Indicación o indicaciones de peligro:

- H270 Puede provocar o agravar un incendio; comburente.
- H280 Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta.
- H314 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares.
- H330 Mortal si se inhala.
- H335 Puede irritar las vías respiratorias.
- H400 Muy tóxico para los organismos acuáticos.

Pictogramas:



CARBURANTE



GASES BAJO PRESIÓN



CORROSIÓN



TOXICIDAD



DAÑO AL MEDIO AMBIENTE

Consejos de prudencia:

Prevención:

- P220 Mantener alejado de la ropa y otros materiales combustibles.
- P244 Mantener las válvulas y conexiones libres de aceite y grasa.

- P260 No respirar gases.
- P261 Evitar respirar gases.
- P264 Lavarse las manos cuidadosamente después de la manipulación.
- P271 Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.
- P273 No dispersar en el medio ambiente.
- P280 Usar guantes, ropa de protección, equipo de protección para los ojos o la cara.

Intervención:

- P301 + P330 + P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.
- P303 + P361 + P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua o ducharse.
- P304 + P340 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.
- P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
- P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.
- P321 Tratamiento específico.
- P363 Lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar.
- P370 + P376 En caso de incendio: detener la fuga si puede hacerse sin riesgo.
- P391 Recoger los vertidos.

Almacenamiento:

- P403 Almacenar en un lugar bien ventilado.
- P403 + P233 Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente herméticamente cerrado.
- P405 Guardar bajo llave.
- P410 + P403 Proteger de la luz solar. Almacenar en un lugar bien ventilado.

Eliminación:

- P501 Eliminar el contenido y el recipiente conforme a la reglamentación local.

Palabra de advertencia: **PELIGRO**

Nombre del producto químico: CLORO

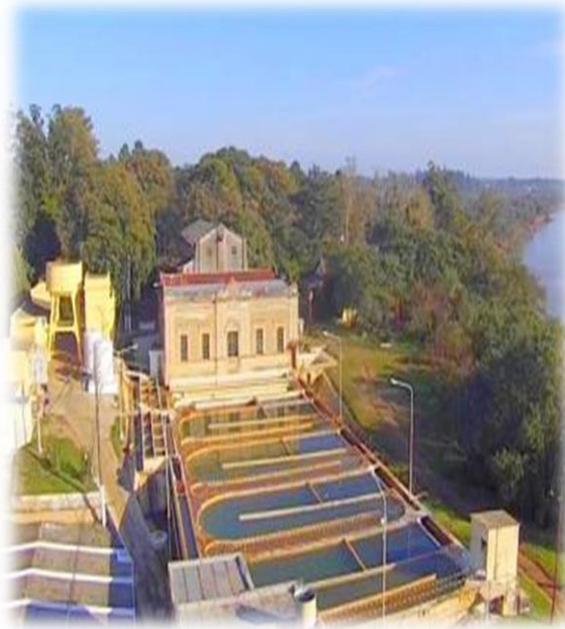
Los cilindros de cloro estarán etiquetados con la siguiente etiqueta de SGA:

CLORO	
	
Peligro	
<ul style="list-style-type: none">• Mortal si se inhala.• Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares graves.• Puede ser corrosiva para metales.• Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta.• Puede provocar o agravar un incendio; comburente.• Muy tóxica para organismos acuáticos.	
Consejos de prudencia.	
Prevenición.	
<ul style="list-style-type: none">• No respirar el gas. Utilizar en ambientes ventilados. Utilice equipos de respiración. Mantener las válvulas de reducción libres de grasa y aceite.• Usar guantes, lentes y ropa apropiada para la manipulación.• Lavar cuidadosamente las manos después de la manipulación.• Conservar únicamente en el envase original.• Mantener alejado del calor.• Mantener alejado de materiales combustibles.• Evitar la liberación del producto al ambiente.	
Intervención.	
<ul style="list-style-type: none">• En caso de inhalación, transportar a la víctima al aire libre y mantenerla en posición que facilite la respiración. Solicitar atención médica de inmediato.• En caso de ingestión, enjuagar la boca. Llamar a un centro de atención médica. No provocar el vómito.• En caso de contacto con el cuerpo, quitar la ropa debajo de la ducha y lavar con abundante agua. Procure atención médica.• En caso de contacto con los ojos lavar con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto de ser posible y continuar lavando con agua. Llamar a un centro de atención médica.• Proteger de la luz solar.• En caso de incendio detener la fuga si puede hacerse sin riesgo. Almacenar en lugar ventilado.• En caso de incendio utilice los medios de extinción adecuados al área comprometida. No use agentes de extinción contraindicados.	

Para finalizar, se debe tener un equipo autónomo para casos de emergencia y colocar el plan de emergencia en las 2 áreas tanto en el depósito general como en la sala de cloración, este debe ser ubicado en una zona visible y debe contener en el mismo las siguientes señalizaciones:

- Salidas de emergencias
- Extintores
- Flechas señalizando las salidas
- Punto de encuentro
- Hidrantes (BIE)

Guía sobre Manipulación de cilindro de cloro en la Planta Potabilizadora (OMS) San Carlos de Concordia, Entre Ríos.



Alumno: Scheifler, Alan

Carrera: Tecnicatura Superior en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Año: 2019

COLORO

Manejo y almacenamiento seguro de los cilindros de cloro

Propósito: La siguiente guía es creada con el fin de ser un material de consulta para los trabajadores de la planta potabilizadora que manipulan los cilindros de cloro en lugar de trabajo. Su función es la de fortalecer y complementar la formación que usted ha recibido en las diferentes capacitaciones brindadas por el técnico en seguridad e higiene laboral. Como se ha dicho anteriormente esta guía es un material de consulta por lo tanto no se debe tomar como fuente principal de instrucción o capacitación. La planta potabilizadora y el creador de esta guía no se harán responsables por ningún daño, pérdidas, lesiones u otros daños que resulten a consecuencia del uso de la información contenida en el presente, o de la confianza que se deposite en la misma. Es responsabilidad del usuario asegurarse que esta información sea apta y completa para su uso particular, como así también del encargado de seguridad e higiene laboral.

Por ultimo al momento de realizar su trabajo usted deberá leer y comprender la información otorgada por la hoja de seguridad del producto químico.

CLORO



CARBURANTE



GASES BAJO PRESIÓN



CORROSIÓN



TOXICIDAD



DAÑO AL MEDIO AMBIENTE

PROPIEDADES

El cloro es uno de los productos químicos más utilizados en el mundo para el proceso de desinfección del agua, ya que elimina los microorganismos, hongos y bacterias que se encuentran en la misma además de ser económico en el mercado. Se debe tener precaución y mucho cuidado a la hora de manipularlo ya que puede producir daños graves, e incluso la muerte. En cilindros es un gas licuado sometido a presión. Al exponerse a la temperatura y presión atmosférica normales, el cloro líquido se vaporiza, transformándose en cloro gaseoso

En condiciones normales, es un gas amarillo verdoso, de un olor irritante característico, se considera comprensible no inflamable. Es un elemento muy activo químicamente y corrosivo por ser agente oxidante. Esta dentro de la familia de los halógenos. Es más pesado que el aire y soluble en agua.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Máscara media cara o cara completa para cloro (filtros para vapores orgánicos y gases ácidos)
- Antiparras de seguridad
- Guantes de seguridad pvc (policloruro de vinilo) o de nitrilo grueso con puño de lona
- Botines de seguridad con puntera de acero
- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo (Pantalón y camisa de grafa)
- Se deben tener disponibles en caso de emergencia equipos de respiración autónoma, traje encapsulado y los kit's de atención de emergencia del Instituto del Cloro.



MANEJO Y ALMACENAMIENTO

El cloro es un producto químico peligroso y corrosivo para quienes trabajan con él por lo cual se debe tener precaución y estar capacitado correctamente al momento de almacenarlo y manipularlo.

Algunas recomendaciones sobre el almacenamiento seguro de los cilindros de cloro son:

- ✓ No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones indicadas en la hoja de seguridad del producto.
- ✓ Los cilindros deben estar almacenados en un lugar fresco, seco y protegido de la luz y alejado de fuentes que produzcan calor.
- ✓ Los cilindros deben ser almacenados en forma vertical o de pie y estar asegurados para evitar caídas o golpes accidentales.
- ✓ Los cilindros deben ser estibado de manera correcta respetando la distancia de 1m con respecto al techo y las paredes del recinto.
- ✓ Se debe realizar un estudio previo de las sustancias almacenadas para saber si estas son compatibles entre sí.
- ✓ Mantenga la zona de almacenamiento limpio y ordenado para evitar riesgos y accidentes.
- ✓ Mantenga separados los recipientes llenos de los vacíos.
- ✓ Los cilindros de cloro deben tener los capuchones y tapones de seguridad correspondientes. NUNCA mueva o almacene cilindros de cloro sin los capuchones de protección de válvulas (incluye recipientes desocupados).
- ✓ Por NINGÚN motivo se debe manipular o izar los cilindros de los capuchones de protección de válvula
- ✓ Utilice los contenedores según los vaya recibiendo.
- ✓ Notifique de inmediato al técnico de Seguridad e Higiene Laboral si hay cilindros dañados o deteriorados.
- ✓ No se debe manipular NINGUN cilindros que no contengan las etiquetas SGA con respecto al cloro.

ALMACENAMIENTO CORRECTO



ALMACENAMIENTO INCORRECTO



MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Algunas recomendaciones sobre el manejo seguro de los cilindros de cloro son:

- ✓ Verifique que la superficie donde va a movilizarlos o instalarlos sea plana y perfectamente nivelada.
- ✓ El cilindro debe estar correctamente asegurado a una estructura fija mediante una cadena.
- ✓ NUNCA transporte cilindros a pulso entre dos personas ni utilice cadenas, cuerdas o aparatos magnéticos para alzar los cilindros.
- ✓ Para distancias cortas (inferior a 10 metros) movilice el cilindro rodándolo sobre el borde de su base e inclinándolo hasta lograr su punto de equilibrio.
- ✓ Para distancias mayores a 10 metros, haga uso del carro porta cilindros, que debe contar con las cadenas de seguridad correspondientes para evitar que el cilindro se mueva.
- ✓ Las ruedas del carro porta cilindros deben ser de goma con el fin de evitar sobresaltos bruscos.
- ✓ No movilice manualmente más de dos cilindros.
- ✓ No maneje cilindros por encima de su cabeza.
- ✓ Nunca exponga sus manos entre dos cilindros.
- ✓ La zona por la cual va a circular el operario debe ser señalizada.

MANEJO CORRECTO



MANEJO INCORRECTO



DERRAMES O FUGAS DE CLORO

En este capítulo hablaremos de cómo debe actuar usted en el caso que se presente una fuga o escape de cloro.

Medidas que deben tomarse en el caso de producirse derrames o fugas accidentales:

- Utilizar vapor de amoníaco para detectar la fuga.
- Si una válvula tiene una fuga:
 - Compruebe que el vástago de la válvula del cilindro está cerrado de ser posible sino evacue de inmediato.
 - Instale el tapón de la válvula sobre la boquilla de conexión con un nuevo empaque y apriétela hasta que la fuga se detenga.
 - Informe de inmediato al proveedor de cloro para que le asesore sobre esta situación.
- Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.
- Procure una ventilación adecuada.
- Monitorizar la concentración del producto liberado.
- Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o cualquier lugar donde su acumulación pueda ser peligrosa.
- De ser posible detenga la emisión/derrame sin riesgo para el personal, cuando exista riesgo para la salud evacue inmediatamente el lugar.
- Restrinja el acceso al área hasta que la emisión/derramen haya sido detenido y no exista presencia de cloro gas.

IMPORTANTE: UTILICE SIEMPRE EQUIPOS DE RESPIRACION AUTOMONA Y KIT DE EMERGENCIA A Y B EN CASOS DE DERRAMES O FUGAS DE CLORO

PRIMEROS AUXILIOS

Los primeros auxilios son los cuidados inmediatos dados a una persona expuesta antes de la atención médica. La tranquilidad para el individuo ayudará a aliviar la ansiedad. Se debe obtener asistencia médica lo antes posible. Nunca dé nada por la boca a una persona inconsciente o convulsionada. Si el cloro ha saturado la ropa y/o la piel de las personas expuestas, la descontaminación debe hacerse eliminando ropa contaminada y ducharse según corresponda. La persona encargada de realizar los primeros auxilios debe tomar las precauciones necesarias para protegerse de cualquier exposición al cloro mientras los administra y debe mover a la víctima a un área no contaminada lo más rápido posible.

CONTACTO ACCIDENTAL CON LA PIEL

CLORO LÍQUIDO:

- Si el cloro líquido ha contaminado la piel o la ropa, debe aplicarse abundante agua sobre la zona afectada y la ropa contaminada deberá retirarse bajo la ducha. La ropa congelada sobre la piel deberá descongelarse antes de ser retirada. Aclare la piel con abundante agua potable de 20 a 30 minutos. Las quemaduras térmicas,

debido al frío del cloro líquido, son más dañinas que cualquier reacción química de la piel al cloro.

COLORO GAS:

- La exposición a cloro gaseoso puede irritar la piel. Lave las áreas expuestas con agua y jabón. No intente neutralizar ni aplicar vendas ni ungüentos en la zona afectada. Consulte a un médico si la irritación persiste después del riego o si la piel está rota o ampollada.

INHALACIÓN ACCIDENTAL

Si la persona expuesta no respira:

- Pida asistencia médica inmediata.
- Traslade a la persona a una atmosfera limpia. Aplique de inmediato reanimación cardiopulmonar.
- Retire y elimine toda prenda o elemento contaminado.
- Lavar la zona afectada con abundante agua.
- Se debe administrar oxígeno por personal capacitado, tan pronto como sea posible.

Si la persona expuesta respira:

- Pida asistencia médica inmediata
- Traslade a la persona a una atmosfera limpia.
- Retire y elimine toda prenda o elemento contaminado.
- Lavar la zona afectada con abundante agua.
- Colóquela en una silla en posición cómoda. En casos severos, acueste a la persona con la cabeza y tronco en

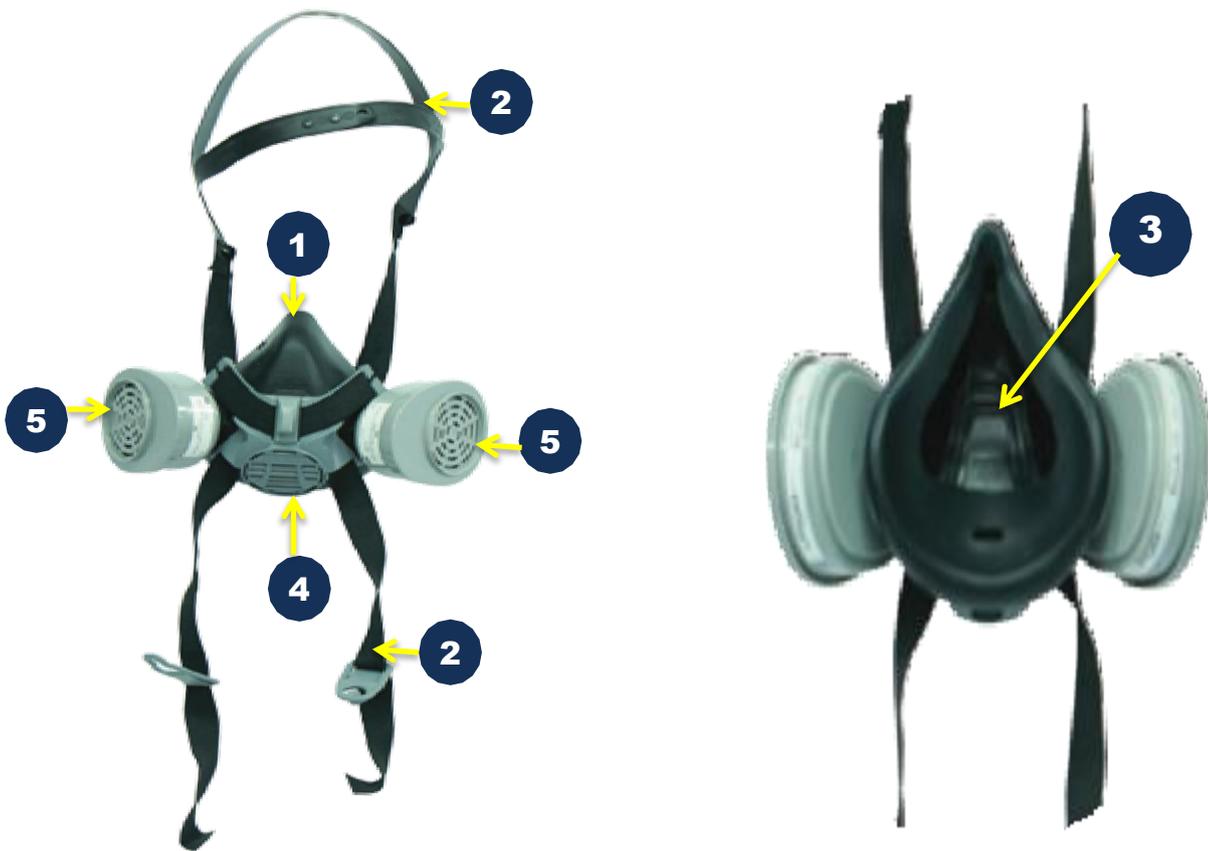


posición elevada y pídale que respire de forma lenta y regular.

- Se debe administrar oxígeno humidificado por personal capacitado, tan pronto como sea posible.
- Mantenga a la persona abrigada y en reposo
- Si los ojos se han irritado debido a la exposición al cloro, deben enjuagarse inmediatamente con cantidades abundantes de agua durante al menos 15 minutos.
- Nunca intente neutralizar con productos químicos.
- Los párpados deben mantenerse separados durante este período para asegurar el contacto del agua con todos los tejidos accesibles de los ojos.
- La asistencia médica debe obtenerse tan pronto
- como sea posible

**IMPORTANTE: ¡EN TODOS LOS
CASOS LA PERSONA REQUIERE
ASISTENCIA MEDICA DE FORMA
INMEDIANTA!**

PARA PREVENIR UNA INHALACIÓN ACCIDENTAL DE CLORO, LLEVE CON USTED SIEMPRE LA PROTECCION RESPIRATORIA SUMINISTRADA



1 PIEZA FACIAL

2 BANDAS ELASTICAS

3 VALVULAS DE INHALACIÓN

4 VALVULAS DE EXHALACIÓN

5 FILTROS O CARTUCHOS

REVISE SU MASCARILLA MINIMO UNA VEZ A LA SEMANA

- Verifique que la pieza facial no esté deformada, agrietada o quebrada.
- Revise que las bandas elásticas no tengan signos de abrasión o roturas, deterioro por uso o contaminación.
- Inspeccione el exterior de los cartuchos para detectar rotura, cortes o abrasiones.
- Compruebe que tenga las válvulas de inhalación y exhalación bien instaladas y sin deformaciones

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

- Retire los cartuchos antes de limpiar la pieza facial. (Los cartuchos NO se deben mojar ni exponer a la humedad).
- Limpie y desinfecte la pieza facial una vez al mes, o cada vez que la utilice, preparando una solución de agua y jabón. Recuerde utilizar un jabón neutro.
- Sumerja la mascarilla en la solución, utilice un cepillo suave para retirar suciedad, hasta que esté limpia.
- Enjuague con agua limpia, hasta retirar los residuos de jabón.
- Seque la mascarilla con un paño absorbente que no deje motas o pelusas.
- Sostenga firmemente la mascarilla contra el rostro y expulse aire varias veces para verificar el funcionamiento de las válvulas.
- Instale los filtros de nuevo.

INSTRUCCIONES DE CÓMO UTILIZAR SU MASCARILLA

1 Ubíquela sobre su rostro tapando nariz y boca.



2 Acomode las bandas elásticas superiores sobre su cabeza, teniendo en cuenta la separación de la diadema.



3

Adapte las bandas elásticas inferiores al cuello.

¡Recuerde! Las bandas elásticas NO deben estar entorchadas debe ajustarlas al tamaño de su cabeza.



4

Compruebe el ajuste de la mascarilla tapando los filtros con las palmas de las manos mientras respira.

Luego tapa la válvula de exhalación, esto garantiza su hermeticidad.



PARA RECORDAR

- Cuando encuentre cualquier parte de su mascarilla que muestre evidencia de desgaste excesivo o daño, esta debe ser reemplazada de inmediato.
- No deforme el caucho de la pieza facial cuando la guarde dentro de su porta máscara

- Notifique al Técnico de Seguridad e Higiene Laboral sobre cualquier daño en su mascarilla.



Presupuesto

Producto	Marca	Cantidad	Precio unidad	por	Total
Antiparras new classic transparente antiempañó	Libus	12	\$1.002,70		\$1.2032,4
Milenium class color amarillo	Libus	12	\$325,87		\$3.910,44
Capacitación de riesgos físicos y químicos		2			\$10.000
Cartel de Prohibido Fumar alto impacto 22x26cm	Fuego control	2	\$60		\$120
Cartel Salida Emergencia 14x4cm flecha derecha alto impacto	DS Carteleria	2	\$120		\$240
Cartel Peligro Materiales Corrosivos alto impacto 30x40 cm	DS Carteleria	2	\$199		\$398
Cartel de Productos Tóxicos alto impacto 22x28 cm	DS Carteleria	3	\$120		\$360

Cartel Obligación Usar EPP(guantes, casco, calzado, protección ocular y respiratoria) alto impacto 22x28 cm	DS Carteleria	10	\$120	\$1.200
Pintura para Demarcación Vial Amarillo 4 Lt Albavial	Alba	1	\$5.043	\$5.043
Equipo Autónomo de Respiración 6 Lts Tubo de Acero	HERBY	1	\$113.946	\$113.946
TOTAL				\$147.249,84

Conclusión

Los cilindros de cloro son muy importantes para la Planta Potabilizadora San Carlos ya que son el principal producto químico que se utiliza para la desinfección del agua y que esta sea potable para el consumo de la población, esta sustancia es toxica y corrosiva por lo cual los trabajadores deber tomar las medidas preventivas correspondientes a la hora de manipular y almacenar los mismo.

En la investigación que se realizó en el proyecto se puede ver las diferentes fallas que tienen en el área de depósito general y sala de cloración, esto causa una atmósfera de trabajo insegura y riesgosa para los trabajadores que conlleva a que se produzcan los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que afectan la salud de los mismos.

Entre las falencias más importantes se pueden observar que los cilindros de cloro no se encuentran bien almacenados en el depósito general, no cuentan con los capuchones de seguras y tampoco con el etiquetado de SGA correspondiente, como así mismo los cilindros vacíos se encuentran apilados en la entrada de sala de cloración esto genera que los trabajadores se encuentren expuestos a los riesgos y consecuencias causados por

el cloro , esto puede dañar significativamente la salud del operario o hasta causar la muerte.

Por lo tanto el objetivo principal es el de implementar un procedimiento de trabajo seguro con el que fin de mejorar las condiciones del lugar y tener un área de trabajo más seguro. En el cual los trabajadores tomen las medidas de seguridad pertinentes a la hora de manipular y almacenar los cilindros como así también estar capacitados e informados de los riesgos a los que se encuentran expuestos cuando realizan sus tareas. Esto ayudaría notablemente a disminuir los riesgos en la planta y prevenir los accidentes laborales. Es por esto que esta planta y la próxima planta que está en construcción debería tener un área específica de seguridad e higiene laboral con mayor cantidad de personal dedicado a esta actividad.

Bibliografía

- (s.f.). Recuperado el 28 de octubre de 2019, de <https://www.nueva-iso-45001.com/2014/03/ohsas-18001-terminos-y-definiciones/>
- (s.f.). Recuperado el 28 de octubre de 2019, de <https://www.nueva-iso-45001.com/?s=riesgos+&submit=Search>
- (s.f.). Recuperado el 28 de octubre de 2019, de <https://www.srt.gob.ar/index.php/que-es-una-enfermedad-profesional/>
- (s.f.). Recuperado el 29 de octubre de 2019, de <https://www.significados.com/sustancia/>
- (s.f.). Recuperado el 29 de octubre de 2019, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/salud-ocupacional/riesgo-qu%C3%ADmico/>
- (s.f.). Recuperado el 4 de noviembre de 2019, de <https://www.iagua.es/blogs/luis-anda-valades/uso-cloro-agua-potable-seguridad-riesgos-y-utilidad-uso>
- (s.f.). Recuperado el 4 de noviembre de 2019, de <https://www.lifeder.com/cloro-gaseoso/>
- (s.f.). Recuperado el 4 de noviembre de 2019, de https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs172.html

(s.f.). Recuperado el 5 de noviembre de 2019, de https://www.abellolinde.es/es/images/CS_22_%20v%2012%20%28manipulaci%C3%B3n%20de%20cilindros%20de%20gas%20de%20cloro%29_tcm316-25946.pdf

(s.f.). Recuperado el 5 de noviembre de 2019, de <http://www.borex.com.ar/aparatos-presion/>

Arena, M. H.-S. (s.f.). *Fundamentos de química*.

Stigliani, T. S.-W. (s.f.). *Química medioambiental*.

Angelini M. Baumgartner, E.; Benitez, C.; Bulwik, M.; Crubellati, R.; Landau, L.

(1995). *Temas de Química General*. EUDEBA. Buenos Aires

Brown, L.; LeMay, H. y Bursten, B. (2009) *Química, La Ciencia Central*. 11ª ed.,

Pearson Educación

Chang, R. (2007) *Química*. 9ª Edición 9. Mc Graw-Hill

Whitten K., Davis R. D., Peck, M. L., Stanley, G. (2008) *Química*. Editorial

Cengage Learning / Thomson Internacional.

Anexo

Entrevista a los trabajadores:

¿Cuál es la función que desempeña en su lugar de trabajo y hace cuánto tiempo lo hace?

¿Cuántas personas trabajan en el depósito donde se almacenan los productos?

¿Usted cree que los cilindros de cloro son almacenados y manipulados correctamente?

¿Los cilindros de cloro son transportados en carretillas adecuadas?

¿Los cilindros de cloro almacenados cuentan con el capuchón protector?

¿Usted sabe si se han realizado estudios de productos incompatibles? En caso de ser afirmativo ¿Se encuentran separados dichos productos?

¿Se provee a usted los EPP correspondientes para realizar su trabajo de manera segura?

¿Existe orden y limpieza en su puesto de trabajo?

¿Existen duchas de emergencia y/o lava ojos en los sectores con productos peligrosos?

¿En el caso de producirse un derrame o emergencia sabe usted cómo actuar?

¿Todas las sustancias químicas que utiliza en su puesto de trabajo poseen sus respectivas hojas de seguridad?

¿Existen dispositivos de alarma acústicos y visuales en su lugar de trabajo?

¿Existe un plan de seguridad para casos de emergencia, y se colocó en lugar visible?

¿Cuenta usted con la capacitación pertinente de los riesgos específicos a los que se encuentren expuestos en su puesto de trabajo?

¿Existen señalizaciones visibles en los puestos y/o lugares de trabajo sobre la obligatoriedad del uso de los elementos de protección personal?

¿Se verifica la existencia de registros de entrega de los E.P.P a usted y sus compañeros de trabajo?

¿Se entrega por escrito a usted las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo?

Resolución 299/11 (Control de entrega de EPP)

CONSTANCIA DE ENTREGA DE ROPA DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL							
Razón Social:		C.U.I.T.:		Dirección:		Provincia:	
Localidad:		CP:		Nombre y apellido del trabajador:		D.N.I.:	
Descripción breve del puesto/s de trabajo en el/los cuales se desempeña el trabajador:				Elementos de protección personal, necesarios para el trabajador, según el puesto de trabajo:			
01	02	03	04	05	06	07	08
Producto	Tipo/Modelo	Marca	Posee certificación SI/NO	Cantidad	Fecha de entrega	Firma del trabajador	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Información adicional:							

Imagen N°1

Cilindros de cloro vacíos ubicados incorrectamente en la entrada de la sala de cloración



Imagen N°2

Cilindros de cloro almacenados de forma incorrecta y sin etiquetar por el SGA en el depósito general



Imagen N°3

Cilindros de cloro sin el capuchón de seguridad



Imagen N°4

Los lavaojos no se encuentran ubicados en sus respectivos lugares



Imagen N°5

Carro de mano en mal estado y sin las cadenas de seguridad



Imagen N°6

Mascara para sustancias químicas con sus respectivos filtros faltante en su lugar correspondiente



Imagen N°7

Cartelería de uso obligatorio de EPP deteriorada



Imagen N°8

Alarma acústica ubicada en la sala de cloración



Imagen N°9

Pileta utilizada en caso de derrame o fuga de los cilindros

