

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR

EMERGENCIAS CON CIANURO (EC)

CBS

Registro de Emisión / Revisión

Elaboró	Revisó	Aprobó	Fecha	Versión	Comentarios
Departamento Haz Mat	Inspector 24 S. Poblete, 2º Comandante Gabriel Huerta T.	Comandante Mauricio Repetto C.	05.07.2017	1.0	Aprobado para ODD

1.- OBJETIVO

Objetivo General

El objetivo de este procedimiento es estandarizar y normalizar las operaciones de respuesta que debe realizar el personal de la Institución cuando concurre a cualquier emergencia con sales de cianuro (siendo las más comunes cianuro de sodio y cianuro potasio) y/o presencia potencial o detectada de liberación de ácido cianhídrico gaseoso y que pueden corresponder a actos del servicio que se cambian a 10-5-5.

Objetivos Particulares

- **Reconocer** las condiciones del entorno de un acto del servicio que corresponde a un 10-5-5
- **Reconocer** la presencia cianuro de sodio o cianuro de potasio
- **Reconocer** las características del entorno de una emergencia extremista con cianuro **con potencialidad multi-personal**
- **Proteger** al personal de bomberos y otras personas involucradas
- **Solicitar** apoyo especializado de bomberos u otras Instituciones de respuesta a emergencias y empresas proveedoras del servicio y/o producto
- **Coordinar** las operaciones con otras Instituciones solicitadas o involucradas
- **Asegurar** el área involucrada
- **Solucionar** la emergencia
- **Dejar** los materiales contaminados listos para ser enviados a disposición final
- **Conocer** y aplicar el procedimiento de disposición final para los residuos generados

2.- ALCANCE

2.1.- Del Personal

Este procedimiento aplica, en general, a todos los Voluntarios de la Institución y, en particular, a todos los Oficiales o Voluntarios a cargo de sus Compañías que les corresponda responder como personal de primera respuesta a una emergencia de apoyo a SAMU u otra entidad de salud, definida como 10-3-1 correspondiente a un Rescate de Emergencia.

Este procedimiento también aplica a todos los Oficiales o Voluntarios a cargo de las Compañías especialistas que deben dar solución a una emergencia del tipo intoxicación aguda o suicida con cianuro de tipo unipersonal o una emergencia del tipo extremista suicida con cianuro de efecto multi-personal, definidas como 10-5-5.

2.2.- De los productos químicos sólidos o disueltos empleados

- Cianuro de sodio (UN=1689; DLH= 25 mg/m³CN; NFPA : 3; 0; NO AGREGAR AGUA)
- Cianuro de potasio
- Otras sales de cianuro

2.3.- De los productos químicos líquidos involucrados

- Ácido cianhídrico líquido
- Fluidos corporales de intoxicados
- Hipoclorito de sodio comercial
- Peróxido de hidrógeno

2.4.- De los gases involucrados

- Ácido cianhídrico (UN= 1051; IDLH= 50 ppm ; NFPA: 4; 4; 2; 0)

2.5.- Del Nivel de Respuesta

2.5.1.- Para primeros respondedores

Las operaciones consideradas en este procedimiento corresponden a las de Primera Respuesta o Respuesta Inicial - Nivel Alerta, y son de carácter defensivo.

2.5.2.- Para Operadores HAZMAT y Especialistas

Las operaciones consideradas en este procedimiento corresponden a las de Respuesta Especializada – Nivel Operaciones, Nivel Técnico y Nivel Especialista, y son de carácter reactivo, conducentes a la destrucción del ión cianuro remanente en el lugar de la emergencia, a la contención y/o confinamiento de los productos químicos de la reacción dentro del cuerpo del intoxicado y al sellado del cadáver.

También a la descontaminación del entorno del lugar donde fue encontrado el o los intoxicados agudos o fallecidos.

3.- RESPONSABILIDADES

El Departamento de Planificación de Operaciones HazMat, es el responsable de mantener la vigencia y el control de este procedimiento. Para ello contará con el apoyo permanente de las Unidades HazMat del CBS.

Los Capitanes de Compañía, son los responsables de difundir y cuidar la correcta aplicación de este procedimiento entre los integrantes de sus Compañías.

Las actividades de capacitación y entrenamiento necesarias para la correcta aplicación de este procedimiento serán coordinadas por el Departamento de Planificación de Operaciones HazMat y la Escuela de Bomberos de Santiago.

4.- REFERENCIAS

- **Fichas técnicas y HDS del ácido cianhídrico (HCN), cianuro de potasio y cianuro de sodio (NaCN y KCN)**
- **Información técnica especializada sobre ácido cianhídrico (HCN)**
- **Información técnica sobre antídotos de cianuro**

5.- DEFINICIONES

Ácido cianhídrico: Gas mortal, ocupa el primer lugar en el ranking de peligrosidad para la vida humana.

Resulta de la combinación de una sal de cianuro con agua o con una solución ácida. A mayor acidez de la solución en la que disuelve la sal, más rápido es la formación del ácido cianhídrico. En primera instancia, el ácido cianhídrico que se forma es líquido, pero se transforma casi instantáneamente en ácido cianhídrico gaseoso porque tiene una alta presión de vapor.

El ácido cianhídrico, en estado gaseoso, puede provocar la muerte en función del tiempo de exposición y de la concentración a la que estamos expuestos.

El ácido cianhídrico, en estado gaseoso, puede provocar la muerte porque el ion cianuro al ingresar al torrente sanguíneo forma un complejo químico muy estable con el oxígeno retirándolo del circuito de oxigenación celular, lo que provoca una asfixia a nivel celular que en pocos instantes produce una acidosis láctica y un paro cardiorrespiratorio que generan la muerte de la persona.

La muerte por asfixia celular puede producirse por:

- inhalación directa de ácido cianhídrico gaseoso
- generación de ácido cianhídrico "in situ", es decir, por ingestión de sales de cianuro que reaccionan con la acidez presente en el estómago
- por migración del ion cianuro a través de la piel

El ácido cianhídrico gaseoso es un gas más liviano que el aire. Como todo gas tiende a ocupar todo el volumen que lo contiene o todo el recinto que lo confina.

Cianuro de sodio: Sal sódica de cianuro, de intenso color blanco, que puede presentarse en estado sólido en forma de polvo, granular o en briquetas.

El cianuro de sodio no debe entrar en contacto con agua ni con ácidos minerales fuertes tales como ácido sulfúrico, ácido nítrico y ácido clorhídrico, porque se genera ácido cianhídrico.

Cianuro de potasio: Sal potásica de cianuro, de intenso color blanco, que puede presentarse en estado sólido en forma de polvo, granular o en briquetas.

El cianuro de potasio no debe entrar en contacto con agua ni con ácidos minerales fuertes tales como ácido sulfúrico, ácido nítrico y ácido clorhídrico, porque se genera ácido cianhídrico.

Fluidos corporales del intoxicado: Los fluidos corporales pueden contener sal de cianuro que no ha reaccionado o ácido cianhídrico líquido o gaseoso que van a contaminar el recinto y a todos los que tomen contacto con ellos.

Hipoclorito de sodio comercial: Solución de gas cloro disuelto en agua, que se emplea para fines domésticos de descontaminación y limpieza, y que se emplea para destruir el ión cianuro.

Se comercializa en concentraciones de hasta 5%, con diferentes nombres comerciales, como Clorinda, Impeke, entre otros.

Producto de fácil acceso para bomberos. La usaremos en la misma concentración del producto comercial.

No se diluye en agua porque disminuye la velocidad de destrucción del ion cianuro.

6.- PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA PARA UN 10-5-5

El Oficial o Voluntario a cargo perteneciente a una Compañía NO ESPECIALISTA HAZMAT se limitará exclusivamente a realizar las acciones defensivas especificadas en el "Check List para 10-5-5".

Cualquier acción de control, mitigación y confinamiento serán realizadas por personal de las COMPAÑÍAS ESPECIALISTAS HAZMAT.

6.0.- Aplicar "Check list de Acciones Defensivas para 10-5-5" (Anexo 2 de este POE)

6.1.- Definir perímetro de seguridad

El Oficial o Voluntario a cargo debe definir el perímetro de seguridad en base a la primera información recibida del 10-5-5 y al tipo de construcción donde radica la emergencia. El perímetro mínimo inicial deberá ser al menos 50 mts, y se deberán indicar las modificaciones (si corresponden) después del ingreso de la 1 pareja o trio.

6.2.- Evaluar evacuación

En función del tiempo de ocurrida la emergencia y de la llegada del personal bomberil, se puede ordenar la evacuación del recinto para todas las personas ubicadas desde el nivel de la emergencia hacia arriba.

El tiempo de duración de la evacuación, será definido por el Jefe HAZMAT después que analice la información que le será proporcionada por la primera pareja o trío de operadores HAZMAT que ingresen al lugar del 10-5-5.

6.3.- Asignar cargos y responsabilidades

Del personal bomberil presente y el que posteriormente llega al lugar, se deben definir y luego redefinir los cargos factibles y necesarios para iniciar un procedimiento de respuesta segura.

6.3.1.- Comandante de Incidente

El Oficial o Voluntario del CBS que desarrollará la función de Comandante de Incidente y sus Asesores deben armar y situarse en el Puesto de Mando. Este será el nexo de Bomberos con toda autoridad que requiera información y con los medios de comunicación si fuese necesario

6.3.2.- Jefe HAZMAT

Bombero del CBS con la calidad de operador HAZMAT y que toma el mando de todas las operaciones de respuesta. Es el responsable de toda la seguridad y autoriza cada una de las acciones del procedimiento.

6.3.3.- Jefe de Seguridad

Bombero del CBS con la calidad de operador HAZMAT, designado por el Jefe HAZMAT, que asiste y reporta al jefe por cada acción realizada desde el punto de vista de la seguridad

6.3.4.- Jefe de Descontaminación

Bombero del CBS con la calidad de Operador HAZMAT, designado por el Jefe HAZMAT, encargado de organizar y supervisar todas las operaciones de descontaminación del procedimiento.

6.3.4.- Jefe Médico

Bombero del CBS o profesional de la salud, designado por el Jefe HAZMAT, encargado de organizar y supervisar todas las operaciones de revisión y atención medica del procedimiento.

6.3.5.- Jefe Logístico

Bombero del CBS preferentemente con la calidad de Operador HAZMAT, designado por el Jefe HAZMAT, encargado de organizar y supervisar todos los requerimientos de material, equipos, trajes y similares durante todo el procedimiento.

6.3.6.- Jefe Técnico

Bombero del CBS preferentemente con la calidad de Operador HAZMAT o persona con las capacidades y/o entrenamiento necesarios para establecer un puesto de recopilación y análisis de información técnica para uso del Jefe HAZMAT.

6.4.- Armar teatro de operaciones

Con las responsabilidades asignadas, el personal define las zonas e inicia sus actividades.

6.5.- Zona de soporte para víctimas vivas contaminadas

Zona que se habilitará si la situación lo requiere y cuya ubicación la determinará el Jefe HAZMAT en función de las condiciones de la emergencia y el estado de las víctimas vivas. En esta zona permanecerán las víctimas vivas y los contaminados, mientras se realizan las acciones de aplicación del antídoto y/o las gestiones conducentes a su traslado a un centro asistencial.

Será responsabilidad del Jefe HAZMAT privilegiar la vida de las víctimas vivas sobre la minimización de la contaminación cruzada.

La zona de soporte de víctimas debe reunir condiciones mínimas de privacidad para velar por la integridad física y respeto a las personas.

6.6.- Designación de parejas de operadores

Designarlos en función de capacidades aeróbicas similares.

6.7.- Ingreso de operadores y acciones

6.7.1.- Primera Pareja o Trío

Los primeros operadores que ingresan al lugar del 10-5-5 deben hacerlo con trajes con nivel de protección A o en su defecto máximo nivel de protección disponible.

Los operadores que ingresan al lugar deben llevar, a lo menos, 2 dos monogases de ácido cianhídrico e informar los valores de concentración gas en el ambiente a medida que exploran el lugar de la emergencia. Las lecturas serán válidas cuando a lo menos 2 valores coincidan.

a) Determinación de la concentración en el recinto de la emergencia
Si la concentración detectada es 0 ppm o valores muy cercanos, estamos en presencia de un suicidio unipersonal, en cambio, si es sobre 30 ppm estamos en presencia de suicidio con intenciones de matar a los primeros que ingresen a su habitación o estamos en presencia de un acto terrorista con arma química.

b) Ventilación

Se debe ventilar hasta que el nivel de ácido cianhídrico en la habitación sea cercano a cero para continuar con el procedimiento. Aplicar ventilación natural, botellas de aire o ventilación forzada preferentemente con equipos intrínsecamente seguros en caso de altas concentraciones iniciales de ácido cianhídrico, debido al peligro de inflamación.

c) Fijación fotográfica para entregar exclusivamente a la Fiscalía, Carabineros y PDI, en caso que sea solicitadas pero dentro de las capacidades de bomberos (queda prohibido sacarlas con cámaras o teléfonos particulares).

- d) Destrucción del ion cianuro en solución en el vaso o copa (Protocolo del SML)
- Medición de pH antes de la detoxificación (pH ácido 3 o inferior) y respaldo fotográfico
 - Adición de hipoclorito de sodio comercial en exceso hasta cambiar a pH alcalino 12 o superior y respaldo fotográfico
 - La destrucción del ion cianuro se realiza en el lavamanos o la tina y se vierte por el desagüe diluyendo con abundante agua por algunos minutos.

6.7.2.- Segunda y Tercera Pareja

En función de las condiciones del sitio del suceso, el Jefe HAZMAT puede autorizar el ingreso con trajes de menor nivel de protección que la primera pareja o trío, pero siempre con equipo ERA y 2 analizadores de ácido cianhídrico, para la realización de las siguientes tareas:

- a) Continuar con ventilación forzada si es necesario
- b) Sellado del cadáver
- c) Limpieza de la zona

6.7.3.- Cuarta y Quinta Pareja

En función de las condiciones del sitio del suceso, el Jefe HAZMAT puede autorizar el ingreso con trajes de menor nivel de protección que la primera pareja o trío, pero siempre con equipo ERA y 2 analizadores de ácido cianhídrico, para la realización de las siguientes tareas:

- a) Almacenaje del cadáver
- b) Transporte del cadáver
- c) Entrega del cadáver al Instituto Médico Legal

6.8.- Descontaminación

Se debe privilegiar realizar la descontaminación en un lugar ventilado e idealmente al aire libre. El Jefe de Descontaminación tiene la responsabilidad de definir el nivel de protección de los trajes que usará el personal a su cargo. Se sugiere que el nivel definido sea inmediatamente inferior al nivel empleado por la primera pareja o trío que ingreso al sitio del suceso

La descontaminación puede ser realizada con duchas o con piscinas. Utilizar hipoclorito de sodio comercial (sin dilución).

6.8.1. Descontaminación del personal y del material

Todo el personal participante en la emergencia debe procurar minimizar la contaminación de sus uniformes y del material empleado, teniendo presente:

- Evitar entrar en contacto con líquidos presentes y fluidos que se generen en el sitio del suceso
- Evitar pisar productos en estado sólido que se encuentren en el sitio del suceso

Toda descontaminación debe realizarse en zonas abiertas

1. - Descontaminación para contaminación con fluidos corporales y líquidos presentes en el sitio del suceso

Aplica para uniformes y material del personal de compañías especialistas que trabajaron en la zona caliente.

- Primero: aplicar descontaminación húmeda con hipoclorito de sodio comercial con un paño, esponja o atomizador
- Segundo: remover el hipoclorito de sodio con abundante
- Tercero: controlar PH de las soluciones antes de descartar

Los trajes para intervención en emergencias químicas con nivel de seguridad a y b y los cilindros de los equipos era pueden ser descontaminados con hipoclorito de sodio comercial

Si el material es sensible a la aplicación de hipoclorito de sodio comercial, se debe descontaminar sólo con abundante agua en forma de neblina fina y en zona abierta.

2. Descontaminación para contaminación con productos en forma de briqueta, granular o polvo presentes en el sitio del suceso

Aplica para uniformes y material del personal de compañías no especialistas primeras en llegar al sitio del suceso para emergencias del tipo 10-3-1 que cambian a 10-5-5 o personal de apoyo de todas las compañías que no interviene directamente en el sellado de cuerpos de víctimas contaminadas

- Primero: remover el sólido con pinzas, escobilla, etc.
- Segundo: recoger, confinar y sellar todo el sólido recolectado como residuo peligroso y entregar a la autoridad responsable para disposición final
- Tercero: aplicar ventilación forzada (aire de equipo era) o ventilación natural
- Cuarto: lavar con abundante agua en forma de neblina fina

Lo indicado aplica para trajes de bombero estructural y material GRIMP, tales como cuerdas y arneses.

6.8.2.- Descontaminación con duchas

Se sugiere colocar la ducha dentro de una piscina y esta sobre una carpeta de plástico para minimizar el mojado de la zona y por consiguiente la potencial contaminación del lugar.

Se recomienda que la primera descontaminación de las manos y botas del traje se realizada con paños o neblina de hipoclorito de sodio y que luego se proceda a la descontaminación con agua por 3 a 5 minutos.

Primero se descontamina al personal lesionado, luego se descontamina al personal bomberil y por último se descontamina el material no desechable

Una vez terminado el proceso de descontaminación, se mide el pH del agua de la piscina y se ajusta si fuese necesario para su descarte por el alcantarillado.

Lo mismo se hace con el agua remanente sobre la carpeta de plástico ubicada bajo la piscina.

6.8.3.- Descontaminación con piscinas

Se utilizan 3 piscinas, debajo de cada piscina se coloca una carpeta de plástico con el mismo propósito indicado en el punto anterior.

En la primera piscina se descontamina el personal con paños con hipoclorito de sodio. En la segunda y tercera piscina se descontamina con agua.

Primero se descontamina al personal lesionado, luego se descontamina al personal bomberil y por último se descontamina el material no desechable

Una vez terminado el proceso de descontaminación, se mide el pH del agua de las piscinas y se ajusta si fuese necesario para su descarte por el alcantarillado.

Lo mismo se hace con el agua remanente sobre la carpeta de plástico ubicada bajo la piscina.

6.9.- Manejo de residuos peligrosos

Confinar, sellar y rotular todo el material contaminado generado en el lugar de la emergencia.

Confinar, sellar y rotular todo el material bomberil contaminado desechable.

6.10.- Entrega de residuos peligrosos

Entrega de los residuos peligrosos a la autoridad municipal presente en el lugar para su cadena de custodia y posterior entrega a una empresa autorizada para que realice su transporte y disposición final.

Hacer entrega de los residuos peligrosos mediante un “Certificado de Custodia” firmada por ambas partes (**Anexo 3 de este POE**).

7.- Declarar 6-7 del 10-5-5

La zona sólo será declarada 6-7 del 10-5-5 una vez que el Jefe HAZMAT haya realizado la última inspección visual del lugar de la emergencia y pueda constatar que la emergencia está totalmente superada y que el lugar está seguro.

8.- PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA PARA UN 10-3-1 RESCATE O CUALQUIER OTRA EMERGENCIA QUE SE DEBE CAMBIAR A 10-5-5

8.1.- Si el Oficial o Voluntario a cargo al llegar al lugar del 10-3-1 es informado por el personal del SAMU o de otro servicio de atención médica, o en su defecto el personal bomberil se da cuenta, por las condiciones del entorno, que se trata de una intoxicación aguda o suicida con cianuro, la respuesta de salud debe suspenderse y solicitarle a todo el personal presente en la habitación que salga de ella y proceda a cumplir con todas las instrucciones que recibirán de bomberos para un rápido y eficiente proceso de descontaminación.

8.2.- Las condiciones del entorno de una intoxicación suicida con cianuro pueden ser una o más de una de las siguientes detalladas a continuación:

- Checklist (Anexo 2 de este POE)
- Información de terceros de percepción de un olor similar a almendras amargas
- Información del personal de emergencia y/o bomberil de un olor similar a almendras amargas en el ambiente o que sale del cuerpo del intoxicado
- Vaso o copa con o sin solución cerca del cuerpo del intoxicado
- Vaso o copa con o sin solución con producto blanco depositado en su fondo
- Envase de bebida dulce cerca del cuerpo
- Envase de bebida alcohólica
- Nota(s) indicando peligro o presencia de producto peligroso
- Notas o cartas de despedida, culpabilidad o involucrando a terceros
- Celular con mensajes de despedida o llamadas de emergencia cerca del cuerpo
- Notebook abierto con mensajes de despedida, culpabilidad o involucrando a terceros cerca del cuerpo
- Envases de cualquier tipo y volumen etiquetados con cianuro de sodio o cianuro de potasio o cualquier otra sal de cianuro
- Envases de cualquier tipo y volumen sin identificación, pero con un producto en polvo, granular o briquetas de color blanco

8.3.- Las condiciones del entorno indicadas en el punto anterior no debieran estar presentes en una emergencia médica normal del tipo paro cardiorrespiratorio

8.4.- Una emergencia industrial con cianuro se puede presentar en una fundición metalúrgica, empresa de galvanoplastia, de insumos químicos, de insumos para galvanoplastia, laboratorio químico, taller de joyería y bodega de almacenaje de productos peligrosos.

8.5.- El Oficial o Voluntario a cargo debe comunicar a la Central el cambio de clave a 10-5-5.

8.6.- Todo el personal presente en la habitación del intoxicado, debe sacarse idealmente toda la ropa incluyendo los calzados y colocarse un traje desechable entregado por bomberos. La ropa de cada persona debe ser colocada dentro de bolsas plásticas rotuladas con el nombre de cada uno. Prestar atención y cuidado

especial sobre los efectos personales tales como billeteras, carteras, relojes o similares, se guardarán en bolsas exclusivas y marcadas y entregadas a la autoridad policial para su custodia.

8.7.- Con el traje desechable deben dirigirse a la zona de descontaminación para ser descontaminados y posteriormente con un nuevo traje desechable dirigirse al puesto médico para su evaluación.

8.9.- El personal bomberil de la compañía NO ESPECIALISTA HAZMAT debe reunir la mayor información posible sobre el lugar de la emergencia para entregársela al Oficial o Voluntario a cargo de compañía ESPECIALISTA HAZMAT. (Checklist Anexo 2)

A continuación el Jefe HAZMAT aplica el procedimiento indicado en el punto 6.-

9.- USO DEL ANTIDOTO (Personal Médico)

En caso de intoxicación accidental o sospecha de intoxicación accidental por parte de un respondedor de la emergencia, el accidentado o cualquier otro Operador presente en el lugar accidente, deberá informar inmediatamente al Jefe Médico y/o Jefe HAZMAT para que soliciten a los médico/paramédicos del CBS la evaluación y colocación del antídoto al voluntario afectado.

10.- CONTROL Y EVALUACION

El control y la evaluación sobre la aplicación de este procedimiento corresponderá al Departamento de Operaciones HazMat, a través de los medios y acciones que estime y autorize el Comandante.

Los mecanismos de control y evaluación estarán incluidos como documento anexo a este procedimiento.

11.- ANEXOS

Los documentos detallados a continuación forman parte de este POE y complementan o facilitan su comprensión y aplicación:

11.1.- Anexo N°1: HDS de Acido Cianhídrico; HDS de Cianuro de Sodio; HDS de Cianuro de Potasio

11.2.- Anexo N°2: Check List de Operaciones Defensivas para 10-5-5

11.3.- Anexo N°3: Certificado de Custodia de Residuos Peligrosos en 10-5-5

11.4.- Anexo N°4: Presentación "Respuesta a emergencias 10-5-5"

11.5.- Anexo N°5: HDS de Hipoclorito de Sodio

11.6.- Anexo N°6: Información Sobre el Antídoto para Cianuro

11.7.- Anexo N°7: Protocolo de Respaldo de Intoxicación Suicida con Cianuro para el SML