



Actuación del crimen para el manejo de agentes químicos peligrosos en un espacio físico cerrado.

Crime performance for the handling of dangerous chemical agents in a closed physical space.

Fecha de presentación: Febrero 2024.
Fecha de aceptación: Mayo 2024.

Carlos Fabián Guevara Rodríguez.
CLEU Campus Puebla.

20

“Preservación”

Después de la ejecución de un hecho delictivo, la participación del primer respondiente cobra gran importancia en la preservación del lugar de los hechos de la investigación, no obstante, la intervención de la criminalística de campo consolida la aportación más significativa en el espacio físico de la investigación, colaborando en la conservación del lugar, la localización del material sensible y la reconstrucción de los hechos en la escena del crimen, esto se realiza considerando los siete principios de la criminalística: uso, producción, intercambio, correspondencia, reconstrucción, probabilidad y certeza, siendo herramientas fundamentales para el investigador en la intervención y proceso del espacio físico de investigación. También es necesario considerar las diferentes ramas técnico-científicas, para procesar un espacio de investigación cerrado o confinado, el perito cuenta con la experiencia y conocimiento para adecuar su metodología en ciertos casos, ya que puede encontrar sustancias químicas peligrosas en el lugar, lo que expone la vida o el medio ambiente.

Resumen

Palabras clave

Lugar cerrado, lugar confinado, sustancias químicas peligrosas, metodología, procedimiento, técnica, equipo de bioseguridad, peligro para la salud, peligros físicos y peligros al ambiente.

Abstract

After the execution of a criminal act, the participation of the first respondent takes on great importance in the preservation of the scene of the investigation; however, the intervention of field criminology consolidates the most significant contribution in the physical space of the investigation. investigation, collaborating in the conservation of the place, the location of sensitive material and the reconstruction of the events at the crime scene, this is carried out considering the seven principles of criminology: use, production, exchange, correspondence, reconstruction, probability and certainty, being fundamental tools for the researcher in the intervention and process of the physical research space. It is also necessary to consider the different technical-scientific branches, to process a closed or confined research space, the expert has the experience and knowledge to adapt his methodology in certain cases, since he may find dangerous chemical substances in the place, which exposes life or the environment.

Keywords

Closed place, confined place, dangerous chemicals, methodology, procedure, technique, biosafety equipment, health hazard, dangers physical and environmental hazards.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la investigación criminal, la preservación y el procesamiento de la escena del crimen son tareas cruciales que requieren de un enfoque especializado, especialmente cuando se trata de espacios cerrados o confinados. En este contexto, la criminalística de campo se convierte en una disciplina esencial que despliega sus habilidades y conocimientos para abordar situaciones complejas y potencialmente peligrosas, la investigación de crímenes en lugares cerrados presenta desafíos únicos, y estos desafíos se multiplican cuando se descubre un cuerpo junto a sustancias químicas peligrosas, la seguridad de los investigadores, la integridad de la escena y la obtención de pruebas son aspectos críticos que deben manejarse con extremo cuidado. En este sentido, este documento se adentrará en la esfera de la criminalística de campo en espacios cerrados o confinados, enfocándose en cómo actuar cuando se encuentra un cuerpo en proximidad a sustancias químicas peligrosas. Se analizarán los protocolos, las precauciones y las mejores prácticas que los expertos en criminalística deben seguir en estas situaciones para garantizar un enfoque seguro y efectivo en la investigación de crímenes en entornos altamente desafiantes, durante la investigación de un hecho delictivo en un espacio cerrado o confinado comienza con una evaluación exhaustiva de los riesgos presentes en la escena, esta evaluación incluye la identificación y la categorización de las sustancias químicas peligrosas que puedan estar presentes. Los criminalistas deben trabajar en estrecha colaboración con expertos en química para determinar la naturaleza y los peligros asociados con estas sustancias, además, es fundamental contar con un protocolo de seguridad bien definido que establezca medidas de protección personal y procedimientos de actuación en caso de exposición o emergencia química, se buscare de forma general en este trabajo el cómo se debe llevar a cabo esta etapa crucial de la investigación y cómo se pueden minimizar los riesgos para el personal encargado de la escena, estas situaciones requieren un enfoque cuidadosamente orquestado y preciso debido a la presencia de compuestos químicos que pueden poner en riesgo la vida de los investigadores y comprometer la integridad de las pruebas, es en este contexto donde la implementación de protocolos de seguridad y un análisis riguroso de riesgos se vuelven imperativos.

Conceptos generales palabras clave

Lugar cerrado: se refiere a un espacio físico que está completamente o parcialmente confinado y tiene restricciones en términos de entrada y salida. Estos lugares cerrados pueden variar en tamaño y naturaleza, y su importancia radica en que a menudo son el escenario de crímenes o incidentes que requieren investigación criminal.

Lugar confinado: se refiere a un espacio físico que tiene

restricciones significativas en términos de entrada y salida, y que generalmente no está diseñado para ser ocupado por personas durante largos períodos de tiempo. Estos lugares suelen ser estrechos, difíciles de acceder y pueden carecer de ventilación adecuada.

Sustancias químicas peligrosas: son compuestos químicos que, cuando se manejan, almacenan o se exponen a ellos de manera inadecuada, pueden representar riesgos significativos para la salud humana, el medio ambiente o la seguridad.

Metodología: conjunto de procedimientos, técnicas y enfoques sistemáticos que se utilizan para llevar a cabo una investigación criminal de manera ordenada y efectiva. Esta metodología se basa en principios científicos y está diseñada para recopilar, analizar y evaluar pruebas y evidencias relacionadas con un delito con el objetivo de esclarecer los hechos, identificar a los posibles sospechosos y apoyar el proceso judicial.

Procedimiento: es un conjunto de pasos o acciones organizadas y secuenciales que se llevan a cabo de manera sistemática y ordenada para alcanzar un objetivo específico o llevar a cabo una tarea particular.

Técnica: es un método o procedimiento específico que se utiliza para llevar a cabo una tarea, actividad o proceso de manera sistemática y efectiva. Las técnicas son un componente esencial de muchas disciplinas y campos, y se desarrollan para lograr objetivos

específicos de manera eficiente y precisa.

Equipo de bioseguridad: conocido como equipo de protección personal (EPP) en algunos contextos, se refiere a un conjunto de elementos y dispositivos diseñados para proteger a las personas de la exposición a riesgos biológicos, químicos, radiológicos o físicos en entornos de trabajo o situaciones donde existe el potencial de contacto con agentes peligrosos para la salud humana.

Sustancias químicas peligrosas para la salud: aquellas que, cuando se manejan, inhalan, ingieren o entran en contacto con el cuerpo de una persona de manera inadecuada o en concentraciones suficientes, pueden causar efectos adversos en la salud.

Sustancias químicas peligrosas que causen un daño físico: son aquellas que, debido a sus propiedades físicas, representan un riesgo potencial para la salud y la seguridad de las personas o el entorno en el que se encuentran. Estos peligros físicos pueden manifestarse en diversas formas y tener efectos perjudiciales en función de las propiedades específicas de la sustancia.

Sustancias químicas peligrosas para el medio

“Disciplina”

ambiente: son aquellas sustancias químicas que, cuando se liberan al medio ambiente en concentraciones significativas, pueden tener efectos adversos en los ecosistemas, los organismos vivos y los recursos naturales. Estos efectos pueden ser agudos o crónicos y pueden variar desde la contaminación del agua y el suelo hasta la degradación de hábitats naturales y la disminución de la biodiversidad.

Procedimiento de la criminalístico de campo en el espacio de investigación

La criminalística es una disciplina científica que desempeña un papel fundamental en la investigación de hechos delictivos uno de los escenarios más desafiantes en este campo (Romero, 2020) es la intervención en espacios físicos cerrados o confinados, donde la preservación de pruebas y la obtención de indicios juegan un papel crucial en el proceso de resolución de casos, es importante considerar la metodología y procedimientos que un criminalista lleva a cabo en la escena de un crimen, destacando la observación del lugar, el acordonamiento y protección, la observación macroscópica, el método de búsqueda de indicios, la documentación y fijación fotográfica, la recolección de los indicios, así como el embalaje y transporte de las pruebas a los laboratorios forenses para su análisis.

Observación del lugar

La primera etapa de la intervención de un criminalista en un espacio físico cerrado es la observación del lugar del crimen. este proceso implica la evaluación general de la escena para identificar posibles amenazas, peligros o la presencia de sustancias químicas peligrosas, además, se busca establecer un control de acceso y se acordonan las áreas relevantes para evitar la contaminación de las pruebas, la observación minuciosa del lugar permite al criminalista obtener una visión preliminar de los posibles eventos que ocurrieron y planificar la recopilación de pruebas de manera efectiva.

Acordonamiento y protección

El acordonamiento adecuado es esencial para preservar la integridad de la escena del crimen, se establece un perímetro de seguridad para evitar la interferencia de personas no autorizadas y para garantizar que ningún elemento de la escena se contamine o destruya accidentalmente, los criminalistas también deben usar equipo de protección personal, como guantes, batas y, en algunos casos, máscaras o respiradores, para su propia seguridad y para evi-

tar la contaminación cruzada.

Observación macroscópica

La observación macroscópica es el siguiente paso en la metodología del criminalista, durante esta fase, se examina detenidamente la escena del crimen sin tocar ninguna evidencia, el objetivo es identificar indicios visibles a simple vista, como manchas de sangre, huellas dactilares, objetos sospechosos o daños en la propiedad, este proceso proporciona una visión inicial de los eventos ocurridos y puede ayudar a orientar la investigación.

Método de búsqueda de indicios

Una vez completada la observación macroscópica, el criminalista utiliza métodos específicos para buscar indicios adicionales, esto puede incluir el uso de luces forenses para detectar fluidos corporales, sustancias químicas o fibras que no son visibles a simple vista, también se pueden utilizar herramientas como lentes de aumento o cámaras de alta resolución para examinar áreas específicas con mayor detalle la búsqueda de indicios es una fase crítica que requiere paciencia y atención al detalle.

Documentación y fijación fotográfica

La documentación y fijación fotográfica son pasos esenciales en la metodología del criminalista se toman fotografías detalladas de la escena del crimen desde diferentes ángulos y distancias para capturar todos los aspectos relevantes, esto incluye la ubicación de pruebas, la relación espacial entre elementos y cualquier detalle significativo, las fotografías se convierten en un registro visual crucial para la investigación y pueden ser presentadas como evidencia en un tribunal de justicia.

Recolección de los indicios

Una vez que se han identificado y documentado los indicios, se procede a su recolección. Este proceso debe realizarse de manera meticulosa y utilizando técnicas apropiadas para cada tipo de prueba, por ejemplo, las huellas dactilares se recogen con cuidado utilizando hisopos estériles, mientras que las muestras de fluidos corporales se recolectan en envases apropiados y sellados de manera segura, cada prueba se etiqueta y registra cuidadosamente para garantizar la cadena de custodia adecuada.

Embalaje y transporte a los laboratorios forenses

El embalaje adecuado de los indicios es esencial para preservar su integridad y evitar la contaminación durante el transporte, cada prueba se coloca en un contenedor apropiado y se sella herméticamente para evitar la pérdida o contaminación, los indicios se etiquetan con información detallada sobre su origen y ubicación, luego, se transportan de manera segura a los laboratorios forenses, donde se llevarán a cabo análisis más especializados.

Intervención de los criminalistas en espacios físicos confinados

La criminalística de campo es una disciplina fundamental en la investigación de crímenes y delitos, los profesionales de la criminalística de campo enfrentan una amplia gama de escenarios, algunos de los cuales pueden ser altamente peligrosos, entre estos, los espacios confinados se destacan como uno de los entornos más desafiantes, la importancia de que los criminalistas comprendan qué son los espacios confinados y cómo deben abordarlos en su trabajo para evitar riesgos potencialmente mortales debido a condiciones ambientales adversas, como la falta de oxígeno.

Antes de adentrarnos en la relevancia de este tema, es crucial definir qué son los espacios confinados, estos son entornos cerrados o parcialmente cerrados con acceso limitado o restringido, así como ventilación insuficiente. Ejemplos comunes incluyen tanques, tuberías,

alcantarillas, silos, bodegas y túneles, estos espacios presentan riesgos específicos para la salud y la seguridad debido a la posible acumulación de gases tóxicos, la falta de oxígeno y las condiciones ambientales desafiantes, antes de adentrarnos en la relevancia de este tema, es crucial definir qué son los espacios confinados, estos son entornos cerrados o parcialmente cerrados con acceso limitado o restringido, así como ventilación insuficiente. Ejemplos comunes incluyen tanques, tuberías, alcantarillas, silos, bodegas y túneles, estos espacios presentan riesgos específicos para la salud y la seguridad debido a la posible acumulación de gases tóxicos, la falta de oxígeno y las condiciones ambientales desafiantes.

Riesgos mortales en espacios confinados

La labor de un criminalista es esencial en la investigación y resolución de crímenes, pero no exenta de riesgos, uno de los escenarios más peligrosos a los que se pueden enfrentar los criminalistas de campo es la intervención en espacios confinados, estos lugares, por su naturaleza restrictiva y condiciones ambientales adversas, presentan riesgos significativos para la salud y la seguridad de los profesionales. (G, 2016) se consideran como riesgos la falta de oxígeno, la presencia de gases tóxicos, el riesgo de incendio y explosión, así como los peligros físicos.

Falta de oxígeno

Uno de los riesgos más críticos en espacios confinados es la falta de oxígeno, la mayoría de estos lugares tienen una ventilación inadecuada, lo que puede llevar a la disminución de los niveles de oxígeno por debajo del 19.5%, el umbral mínimo necesario para mantener la vida. La falta de oxígeno puede provocar di-

ficultad para respirar, pérdida de conciencia y, en última instancia, la muerte por asfixias, los criminalistas pueden verse atrapados en situaciones donde no hay suficiente oxígeno para mantener su vida, especialmente si el espacio está sellado o no se ha realizado una evaluación previa de la calidad del aire.

Presencia de gases tóxicos

La acumulación de gases tóxicos es otro riesgo grave en espacios confinados, estos gases pueden provenir de diversas fuentes, como la descomposición de materiales orgánicos, la actividad industrial o la presencia de sustancias químicas peligrosas, la exposición a gases tóxicos puede provocar síntomas que van desde irritación de las vías respiratorias hasta daño orgánico grave o incluso la muerte, los criminalistas pueden estar expuestos a sustancias como el monóxido de carbono, el sulfuro de hidrógeno o vapores químicos peligrosos mientras realizan su trabajo en espacios confinados.

Riesgo de incendio y explosión

En algunos casos, los espacios confinados pueden contener materiales inflamables o explosivos, la acumulación de gases inflamables, la chispa de una herramienta eléctrica o incluso la fricción pueden desencadenar un incendio o una explosión, los criminalistas que no están preparados para reconocer estos peligros pueden quedar atrapados en una situación potencialmente mortal, además, los incendios en espacios confinados pueden consumir rápidamente el oxígeno disponible, agravando aún más el riesgo de asfixia.

Peligros físicos

Los espacios confinados también pueden albergar peligros físicos, como caídas desde alturas, colisiones con objetos o estructuras, y atrapamientos, estos peligros pueden resultar en lesiones graves o incluso la muerte de los criminalistas, la falta de espacio para maniobrar y la presencia de obstáculos pueden dificultar la movilidad y aumentar el riesgo de accidentes.

Riesgos de exposición a sustancias químicas peligrosas en la intervención de los criminalistas

Las sustancias químicas peligrosas son compuestos químicos que, en ciertas condiciones, pueden representar un grave riesgo para la salud y la seguridad de las personas, estas sustancias pueden ser corrosivas,

"Sustancias químicas"

reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicas. En una escena de crimen, es común encontrar una variedad de sustancias químicas, ya sea en forma de productos químicos domésticos, productos industriales o sustancias relacionadas con el delito mismo, como drogas ilícitas. El conocimiento de sustancias químicas peligrosas permite a los criminalistas identificar y evaluar los riesgos potenciales en la escena del crimen, al saber qué tipos de sustancias pueden estar presentes, los criminalistas pueden tomar medidas proactivas para protegerse y evitar la exposición, esto incluye el uso de equipo de protección personal (EPP) adecuado, como guantes resistentes a productos químicos, máscaras de respiración y gafas de seguridad, así como la implementación de procedimientos de seguridad específicos, el conocimiento de los posibles peligros químicos les permite tomar decisiones informadas sobre cómo abordar la escena del crimen, esto incluye la ventilación adecuada del área, la delimitación de zonas de alto riesgo y la manipulación segura de evidencia contaminada, además, el conocimiento sobre cómo manejar y almacenar evidencia contaminada de manera adecuada es fundamental para garantizar la integridad de las pruebas y la seguridad de los involucrados

El papel del EPP en espacios físicos confinados para los criminalistas de campo

El equipo de protección personal (EPP) desempeña un papel fundamental en la protección del personal que trabaja en espacios físicos confinados, estos entornos representan riesgos únicos que requieren medidas específicas de protección (Espinosa, 2023). El EPP está diseñado para mitigar estos riesgos y garantizar la seguridad de quienes ingresan a estos espacios, los componentes Clave del EPP para Espacios Físicos Confinados:

Máscaras de respiración: en espacios con falta de oxígeno o presencia de gases tóxicos, las máscaras de respiración son esenciales para suministrar oxígeno al personal, estas máscaras deben ser diseñadas específicamente para su uso en entornos peligrosos y deben estar equipadas con filtros adecuados para los contaminantes presentes.

Trajes protectores: los trajes protectores están diseñados para proteger al personal contra sustancias químicas peligrosas, vapores tóxicos y líquidos corrosivos, deben ser resistentes a productos químicos y proporcionar una barrera efectiva para evitar la exposición de la piel.

Gafas y caretas de seguridad: la protección ocular es esencial en espacios confinados, donde pueden ocurrir salpicaduras químicas u otros peligros que podrían dañar los ojos, las gafas y caretas de seguridad deben ser resistentes a impactos y proporcionar una visión clara.

Guantes resistentes a productos químicos: los guantes adecuados son esenciales para proteger las manos del personal de cualquier exposición a sustancias químicas o líquidos peligrosos, deben ser resistentes a productos químicos específicos presentes en el espacio confinado.

Botas de seguridad: las botas resistentes a productos químicos y con suelas antideslizantes son fundamentales en entornos

donde pueden existir derrames o sustancias peligrosas en el suelo, proporcionan protección para los pies y ayudan a prevenir resbalones y caídas.

Equipo de respiración autónoma (ERA): el ERA es el componente principal del equipo autónomo, consiste en una máscara facial o casco con un suministro independiente de aire respirable, generalmente almacenado en una botella de aire comprimido o un tanque de oxígeno, (Megia, 2015) esto permite al criminalista respirar aire limpio y seguro mientras trabaja en un espacio confinado, incluso en condiciones de baja concentración de oxígeno o presencia de gases tóxicos.

Importancia de la capacitación y mantenimiento

El EPP solo es efectivo si se utiliza correctamente. Es fundamental proporcionar capacitación adecuada al personal para asegurarse de que comprendan cómo usar y mantener su equipo de protección personal de manera adecuada. Esto incluye la verificación regular del estado de los equipos y la sustitución de cualquier componente dañado o desgastado.

Propuesta para la actuación de los criminalistas en espacios confinados

Capacitación especializada

Se debe proporcionar una capacitación especializada a los criminalistas que aborden casos en espacios confinados con sustancias químicas peligrosas. Esta capacitación incluirá:

- Identificación de sustancias químicas peligrosas y su clasificación.
- Uso adecuado de equipo de protección personal (EPP) y equipo autónomo para espacios confinados.
- Técnicas de reconocimiento de riesgos químicos y evaluación de la situación.
- Procedimientos de entrada y salida segura de espacios confinados.
- Comunicación y coordinación en tiempo real con el equipo de apoyo exterior.
- Toma de decisiones y toma de muestras seguras en entornos químicos adversos.

Protocolos de actuación

- Se establecerán protocolos específicos para la actuación en investigaciones en espacios confinados con sustancias químicas peligrosas. Estos protocolos incluirán:
 - Evaluación preliminar de la situación, incluyendo la identificación de sustancias químicas presentes.

- Procedimientos de entrada y salida segura de espacios confinados, con énfasis en la seguridad del personal.
- Monitoreo continuo de la calidad del aire y niveles de oxígeno.
- Uso adecuado de EPP y equipo autónomo, y procedimientos de inspección antes de la entrada.
- Protocolos de comunicación y coordinación con el equipo de apoyo exterior.
- Manejo y documentación de la evidencia, garantizando la cadena de custodia en entornos químicos adversos.

Equipo especializado

Se proporcionará al personal criminalista el equipo especializado necesario para la intervención en espacios confinados con sustancias químicas peligrosas. Esto incluirá:

- Equipos de respiración autónoma (ERA) de alta calidad y capacidad.
- Trajes protectores resistentes a productos químicos.
- Gafas de seguridad y caretas con protección ocular adecuada.
- Guantes resistentes a productos químicos.
- Botas de seguridad con suelas antideslizantes.

Ejercicios de simulación

Se llevarán a cabo ejercicios de simulación periódicos para que los criminalistas practiquen la aplicación de los protocolos y procedimientos en situaciones realistas, estos ejercicios permitirán a los equipos adquirir experiencia y aumentar su confianza en la toma de decisiones en entornos de alto riesgo químico.

CONCLUSIÓN

Es fundamental que los criminalistas tengan un conocimiento sólido sobre sustancias químicas peligrosas y cómo manejarlas de manera segura en la escena de un crimen, la exposición a estas sustancias puede poner en riesgo la vida y la salud de los profesionales, así como comprometer la integridad de las pruebas, la identificación de riesgos, la prevención de la exposición y la protección de la cadena de custodia son aspectos cruciales de la labor del criminalista, el conocimiento y la capacitación en este campo son esenciales para garantizar que los criminalistas puedan llevar a cabo investigaciones efectivas y seguras, contribuyendo así a la justicia y la resolución de crímenes, así mismo el equipo de protección personal (EPP) es una parte esencial de la seguridad en espacios físicos confinados, proporciona una capa adicional de protección para el personal que trabaja en entornos peligrosos y ayuda a prevenir lesiones y exposiciones a sustancias dañinas, los componentes

clave del EPP, como máscaras de respiración, trajes protectores, gafas de seguridad, guantes y botas, son fundamentales

para garantizar la seguridad en estos entornos, por lo tanto la implementación de esta propuesta fortalecerá la capacidad de los criminalistas para intervenir de manera segura y efectiva en investigaciones criminales que involucran sustancias químicas peligrosas en espacios confinados, la combinación de capacitación especializada, protocolos de actuación, equipo especializado y ejercicios de simulación asegurará que los criminalistas estén debidamente preparados para enfrentar estos desafíos y contribuir a la justicia y la resolución de crímenes en entornos de alto riesgo químico.

REFERENCIAS

- Espinosa, I. E. (31 de 03 de 2023). Sustancias químicas peligrosas. Obtenido de CENAPRED: file:///C:/Users/QUIMICO/Downloads/Tema_1_SUSTANCIAS_QUIMICAS_PELIGROSAS.pdf
- G, O. G. (21 de 05 de 2016). Guía para los trabajos en espacios confinados . Obtenido de Instituto de salud publica: <https://multimedia.3m.com/mws/media/15718010/guia-trabajos-espacios-confinados.pdf>
- Megia, I. A. (02 de 05 de 2015). Equipo de protección personal . Obtenido de Comisión de transporte y almacenes : https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/298081/EQUIPO_DE_PROTECCION_PERSONAL-PROCCYT_4.pdf
- Romero, D. A. (2020). Guía para la valoración judicial de la prueba pericial en materia de criminalística de campo. Obtenido de Guía para la valoración judicial de la prueba pericial en materia de criminalística de campo: https://www.cjf.gob.mx/PJD/PJD_resources/guias/lib/P01011.pdf