GUÍA DE APRENDIZAJE Nº 2

1. INTRODUCCIÓN

Bienvenido(a) a la actividad de aprendizaje 2: Planificar las actividades de manipulación de los productos químicos, teniendo en cuenta las normas de seguridad en el trabajo, del programa de formación **Manejo de productos químicos**.

En esta actividad de aprendizaje se van a tratar temas relacionados con las normas de seguridad y manejo de productos químicos, elementos de protección personal, buenas prácticas de manipulación y de manufactura, así como planes de contingencias y emergencias.

Para realizar las evidencias correspondientes a esta actividad de aprendizaje es necesario estudiar los materiales del programa, explorar los materiales complementarios y hacer consultas en internet.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

Programa de formación: Manejo de productos químicos.	**Código:** 23120007 **Versión:** 01
Resultados de aprendizaje: 291201044-02 Establecer los procedimientos para la prevención de los riesgos asociados a la manipulación de productos químicos con base en los parámetros técnicos requeridos.	**Competencia:** 291201044 Manipular productos químicos de acuerdo con su naturaleza.
Duración de la guía (en horas):	10 horas.

3. ESTRUCTURACIÓN DIDÁCTICA DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de reflexión inicial

1. A manera de reflexión personal y con el fin de conocer su manejo sobre el tema, se le sugiere resolver los siguientes interrogantes:

- ¿Qué entiende por elemento de protección personal?
- ¿Cómo debe actuar si se presenta un accidente con sustancias químicas en el trabajo?
- ¿Ha participado en un simulacro de evacuación de emergencia?
- ¿Qué son los planes de contingencias y emergencias?

Nota: este ejercicio tiene como finalidad encaminarlo y motivarlo en el desarrollo de los temas de esta actividad de aprendizaje, por tal razón no es calificable.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje

Evidencia: Análisis de situación "Clara y Mateo en el laboratorio químico"

A continuación se presenta una situación que debe leer con atención. Posteriormente analice las preguntas:

Mateo y Clara entran al cuarto de reactivos del laboratorio de química general, donde deben realizar una labor solicitada por el ingeniero Fermín; el lugar se usa como depósito para almacenar los reactivos que los estudiantes de ingeniería necesitan para sus prácticas de laboratorio.

Clara y Mateo cierran la puerta del pequeño laboratorio que no dispone de ventilación. De inmediato Clara se pone guantes y gafas, mientras que Mateo le resta importancia a ello pregunta:

¿Cuál fue la tarea que dejó el ingeniero?

Clara revisa su libreta de apuntes y dice:

Él dijo que leváramos ácido sulfúrico, butanol, hidróxido de potasio y benceno.

De inmediato Mateo alza un garrafón y le dice a Clara:

Busca el butanol mientras deposito el ácido sulfúrico en el garrafón, utilizando este plástico como embudo.

Al instante Clara encuentra el butanol y mientras lo pasa a un envase de vidrio le dice a Mateo:

¡Cuidado! Ése ácido es muy peligroso, debería utilizar guantes ¿Tuvo en cuenta la etiqueta?

Pese a la advertencia de Clara, Mateo empieza a envasar el ácido pero este se derrama en el suelo y salpica sus manos, por lo que se queja de quemaduras.

Del susto, Clara deja caer el envase de vidrio con butanol, el cual se derrama en el estante de productos inflamables.

De inmediato Mateo sale del cuarto para enjuagarse con mucha agua.

Mientras tanto Clara seca el butanol que regó, pero empieza a sentir náuseas y mareo, entonces se apoya en la pared y justo en ese instante ingresa el auxiliar del laboratorio, quien al verla tan pálida le pregunta:

¿Qué pasó?

Teniendo en cuenta la situación descrita y según sus conocimientos previos analice los siguientes interrogantes:

- ¿Qué errores cometió Mateo en la manipulación del ácido sulfúrico? ¿Cuáles fueron las consecuencias de dichos errores?
- ¿De qué forma Mateo pudo evitar los errores cometidos?
- ¿Qué errores cometió Clara en la manipulación del butanol? ¿Cuáles fueron las consecuencias de dichos errores?
- ¿De qué forma Clara pudo evitar los errores cometidos?
- Aparte de los errores de manipulación cometidos por Mateo y Clara, ¿Qué otro aspecto fue determinante para la ocurrencia de los accidentes?

Nota: este ejercicio tiene como finalidad encaminarlo y motivarlo en el desarrollo de los temas de esta actividad de aprendizaje, por tal razón no es calificable, pero sí es importante realizarlo para así lograr un mejor proceso de estudio.

3.3 Actividades de apropiación del conocimiento (conceptualización y teorización)

Evidencia: Actividad interactiva “Manipulación de productos químicos”

Mateo trabaja en la empresa de químicos “LPQuim” y le fue asignada la tarea de establecer los procedimientos para la prevención de los riesgos asociados a la manipulación de productos químicos, de su buen desempeño dependerá su continuidad en este trabajo y la seguridad de la compañía.

Ayude a Mateo a realizar su labor contestando las preguntas sobre los temas tratados en

esta actividad de aprendizaje; para ello, seleccione la opción que considere correcta.

Tenga en cuenta que si responde incorrectamente tres veces, puede conducirlo a incurrir en un accidente que afecte su integridad o la seguridad de la empresa.

Antes de realizar esta actividad, asegúrese de haber estudiado el material de formación "Prevención de riesgos" y de haber explorado los materiales complementarios de la actividad de aprendizaje 2.

Para acceder a la actividad interactiva, remítase al menú principal, dando clic en el botón Actividad 2 / Evidencia: Actividad interactiva "Manipulación de productos químicos".

3.4 Actividades de transferencia del conocimiento

Evidencia: Procedimiento "Prevención de riesgos"

El propósito de esta evidencia es documentar el procedimiento de trasvase para uno de los productos químicos líquidos de la empresa "Quimic LPQ".

La empresa proveedora de productos químicos ha iniciado su proceso de expansión y por ello pretende ofrecer servicios de laboratorio de suelos, aguas y materiales, para lo cual requiere el establecimiento de procedimientos que favorezcan la prevención de riesgos a través de la planificación de actividades de manipulación.

Por ello la empresa lo ha contratado a usted para elaborar el manual de procedimiento para el trasvase de uno de sus productos líquidos:

- Acetona.
- Ácido clorhídrico solución al 37%.
- Ácido nítrico solución 70%.
- Ácido sulfúrico solución 98%.
- Amoníaco solución acuosa 25%.
- Benceno.
- Clorobenceno.
- Disulfuro de carbono.
- Dimetilendiamina.
- Hipoclorito de sodio solución al 5%.
- Metanol.
- *Thinner* (solvente alifático N°2).
- Tetracloruro de etileno.
- Diisocianato de tolueno (TDI).
- Tolueno.

Los datos específicos que ha suministrado la empresa para emprender su labor son los

siguientes:

- La empresa compra cada producto líquido en garrafas de cuatro litros de capacidad.
- Cada producto químico ya ha sido trasladado al sitio de manipulación (una cabina extractora), y el trasvase se realizará a un recipiente de menor capacidad 200 ml, empleando un embudo en los laboratorios de la compañía.
- El proceso en el que se realizará el procedimiento es “Manipulación de productos químicos” y el responsable de la ejecución es el auxiliar de laboratorio.

Para cumplir con el propósito de esta evidencia realice lo siguiente:

1. Seleccione uno de los productos líquidos e investigue:

   - Sus propiedades, para ello se recomienda consultar la Hoja de Datos de Seguridad (MSDS) elaborada por un fabricante.
   - Información técnica que considere relevante para establecer los riesgos del producto.

2. Diligencie el formato de procedimiento de laboratorio “Manipulación de productos químicos” que se encuentra en el enlace materiales complementarios de la actividad de aprendizaje 2, teniendo en cuenta las indicaciones y recomendaciones que contiene.

   Como anexos del formato incluya toda la información recopilada en el punto uno de esta evidencia, junto con las respectivas referencias bibliográficas.

   Nota: reemplace las explicaciones de cada ítem por la información que corresponde.

Para conocer la descripción detallada de esta evidencia, diríjase al botón del menú principal Actividad 2 / Evidencia: Procedimiento “Prevención de riesgos” y descargue el documento.

Desarrolle la evidencia con la herramienta ofimática de su preferencia y envíela al instructor a través de la plataforma virtual de aprendizaje, por medio del botón Actividad 2 / Evidencia: Procedimiento “Prevención de riesgos”.

Nota: si al momento de enviar un archivo (evidencia), el sistema genera el error “Archivo Inválido”, tenga en cuenta que es debido a que en el momento de adjuntarlo, lo tiene abierto; ciérrelo y pruebe nuevamente dando clic en Adjuntar archivo, Examinar mi equipo.

3.5 Actividades de evaluación

Evidencias de aprendizaje	Criterios de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación
De conocimiento: • Evidencia: Actividad interactiva "Manipulación de productos químicos". **De desempeño:** **De producto:** • Evidencia: Procedimiento "Prevención de riesgos".	• Elabora procedimientos para la manipulación de productos químicos, según la naturaleza del mismo. • Ejecuta planes de contingencias y emergencias de acuerdo con los procedimientos establecidos por la organización.	• Actividad interactiva. • Procedimiento.

4. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Accesorio consumible:** conjunto de partes intercambiables pertenecientes a un EPP que se desgastan con el uso.
- **Accidente grave:** aquel que trae como consecuencia amputación de cualquier segmento corporal; fractura de huesos largos (fémur, tibia, peroné, húmero, radio y cúbito); trauma craneoencefálico; quemaduras de segundo y tercer grado; lesiones severas de mano, tales como aplastamiento o quemaduras; lesiones severas de columna vertebral con compromiso de médula espinal; lesiones oculares que comprometan la agudeza o el campo visual o lesiones que comprometan la capacidad auditiva.
- **Advertencia:** aviso con el que se previene a alguien de algo.
- **Agente extintor:** sustancia que gracias a sus propiedades físicas o químicas se emplea para apagar el fuego.
- **Amortiguar:** disminuir o hacer menos viva la manifestación de una fuerza.
- **Antideslizante:** que impide el deslizamiento de una superficie sobre otra.

- **Antiestático:** disminuye el desarrollo o acumulación de electricidad estática en una superficie.

- **Aportantes:** empleadores públicos y privados, contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo; a las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, a las agremiaciones u asociaciones autorizadas para realizar la afiliación colectiva de trabajadores independientes al sistema de seguridad social integral.

- **Ausentismo:** costumbre o práctica habitual de abandonar el desempeño de las funciones y deberes ajenos a un cargo.

- **Capacitación:** toda actividad realizada en una empresa que busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal.

- **Caudal:** cantidad de líquido que lleva una corriente o que fluye de una fuente.

- **Causas básicas:** factores que una vez identificados permiten un control administrativo significativo. Las causas básicas ayudan a explicar por qué se cometen actos subestándares.

- **Causas inmediatas:** circunstancias que se presentan justamente antes del contacto; por lo general son observables o se hacen sentir. Se clasifican en actos subestándares o actos inseguros (comportamientos que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente).

- **Compatibilidad de los equipos de protección:** cualidad de un EPP que le permite funcionar junto con otro por estar diseñado para adaptarse a él.

- **Contaminación cruzada:** es la presencia de entidades o agentes físicos, químicos o biológicos indeseables, procedentes de un proceso o producto diferente.

- **Contaminante:** una sustancia con la capacidad de acumularse en el agua, la atmósfera o el suelo perjudicando el estado de salud de los seres vivos.

- **Contraste:** oposición o diferencia notable de una cosa con otra.

- **Dexteridad:** destreza de una persona para manejar un elemento.

- **Directriz:** norma o conjunto de normas e instrucciones que se establecen o se tienen en cuenta al proyectar una acción o un plan.

- **Disposición final:** es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados para disminuir la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al medio

ambiente.

- **Emergencia:** situación producida por un desastre.
- **Emisión:** expulsión de algo hacia afuera.
- **EPP:** sigla para Elemento de Protección Personal; es un artículo indispensable para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales ante la presencia de riesgos específicos que no pueden ser aislados o eliminados.
- **Eventualidad:** suceso que puede suceder o no, especialmente es un problema que se plantea de forma imprevista.
- **Exposición al riesgo químico:** entrar en contacto con la probabilidad de que ocurra un suceso asociado a la producción, manipulación y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- **Fuego incipiente:** la fase inicial del fuego, la llama es pequeña y se conoce como conato.
- **Fuga hacia el interior:** salida o escape de un líquido o de un gas presente en el ambiente por una abertura producida accidentalmente en el EPP produciendo una contaminación interna hacia el trabajador.
- **Ignición:** inicio de una combustión.
- **Impregnar:** hacer que una sustancia quede adherida a la superficie de un cuerpo.
- **Incidente:** suceso acontecido en el transcurso del trabajo, en el que hay personas involucradas sin que sufran lesiones y que tiene el potencial de ser un accidente.
- **Incidente de trabajo:** suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con este, que tuvo el potencial de ser un accidente, en el que hubo personas involucradas sin que sufrieran lesiones o se presentaran daños a la propiedad o pérdida en los procesos.
- **Inspección:** exploración física que se realiza principalmente a través de la vista.
- **Investigación de accidente o incidente:** proceso sistemático de determinación y ordenación de causas, hechos o situaciones que generaron o favorecieron la ocurrencia del accidente o incidente, que se realiza con el objeto de prevenir su repetición, mediante el control de los riesgos que lo produjeron.
- **Mantenimiento preventivo:** mantenimiento destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen

funcionamiento y fiabilidad.

- **Orden imperativa:** orden que supone exigencia o mandato.
- **Película de seguridad:** es una lámina que se pega al vidrio para evitar que al quebrarse produzca lesiones a las personas que se encuentren cerca.
- **Purificador:** dispositivo para la depuración de gases o líquidos.
- **Sustancias degradantes:** sustancia química que tiene la capacidad de reducir o desgastar las cualidades inherentes a un elemento.
- **Sustituto:** sustancia química que sustituye a otra en un proceso químico.
- **Toxicidad:** es la capacidad de una sustancia química de producir efectos perjudiciales sobre un ser vivo al entrar en contacto con él.

5. BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

- Aglaia consultores. (s.f.). *Normatividad.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en http://www.aglaiaconsultores.com
- CISTEMA ARL SURA. (2015). *Elementos de protección personal para riesgo químico.* Bogotá, Colombia: Seguros de riesgos profesionales Suramericana S.A.
- Compra 3m. (s.f.). *Supplied-air-helmet.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en https://www.compra3m.com
- Convenio 174 sobre la prevención de accidentes industriales mayores (Ley 320 de 1996). (1996, 20 de septiembre). *Diario oficial, 42885,* 1996, 20 de septiembre.
- Departamento Nacional de Planeación. (2016). *Guía para la elaboración de planes de emergencias.* Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación.
- Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE). *Lineamientos técnicos para la atención de emergencias con ácido sulfúrico.* Bogotá, Colombia: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE).
- European solvents industry group. (2011). *Guía para el uso correcto de guantes trabajando con disolventes.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en http://www.esig.org
- Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. (s.f.). *Buenas Prácticas de*

laboratorio. Consultado el 26 de agosto de 2016, en http://tecnologicocomfenalco.edu.co

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (2012). *Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.* Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- JLA. (s.f.). *Buenas Prácticas de Laboratorio.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en http://www.jla.com.ar
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2003). *Guías para manejo seguro y gestión ambiental de 25 sustancias químicas.* Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). *Manual de buenas prácticas de laboratorio.* Sevilla, España: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Ministerio de Salud. (2009). *Guía para la selección y control de protección respiratoria.* Santiago, Chile: Ministerio de Salud.
- Ministerio de Salud. (2015). *Idoneidad de los elementos de protección personal*. Santiago, Chile: Ministerio de Salud.
- Ministerio de salud de Panamá. (2005). *Perfil nacional para evaluar la infraestructura para la gestión de sustancias químicas en Panamá.* Panamá, Panamá: Ministerio de salud de Panamá.
- Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). *Historia del 28 de abril.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en http://www.ilo.org
- Pixabay. (2016). *Fregona de limpieza*. Consultado el 26 de agosto de 2016, en https://pixabay.com
- Pixabay. (2014). *Laboratorio*. Consultado el 26 de agosto de 2016, en https://pixabay.com
- Pixabay. (2013). *Lavarse las manos*. Consultado el 26 de agosto de 2016, en https://pixabay.com
- Pixabay. (2015). *Materiales peligrosos*. Consultado el 26 de agosto de 2016, en https://pixabay.com
- Pixabay. (2015). *Matraz.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en https://pixabay.com
- Pixabay. (2012). *Profesor.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en

https://pixabay.com

- Pixabay. (2014). *Química*. Consultado el 26 de agosto de 2016, en https://pixabay.com
- Pixabay. (2014). *Reserva*. Consultado el 26 de agosto de 2016, en https://pixabay.com
- Pixabay. (2015). *Traje.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en https://pixabay.com
- Pixabay. (2015). *Traje de hazmat.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en https://pixabay.com
- Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades (Decreto 2090 de 2003). (2003, 26 de julio). *Diario oficial, 45262,* 2003, 28 de julio.
- Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales (Decreto 1477 de 2014). (2014, 05 de agosto). *Ministerio del trabajo*, 2014, 05 de agosto.
- Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones (Decreto 3075 de 1997). (1997, 23 de diciembre). *Diario oficial, 43205,* 1997, 31 de diciembre.
- Por la cual se adopta el protocolo de atención de urgencias a víctimas de ataques con agentes químicos (Resolución 4568 de 2014). (2014, 16 de octubre). *Ministerio de salud y protección social,* 2014, 16 de octubre.
- Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones (Ley 1523 de 2012). (2012, 24 de abril). *Diario oficial, 48411,* 2012, 24 de abril.
- Por la cual se dictan medidas sanitarias (Ley 9 de 1979). (1979, 24 de enero). *Ministerio de Salud y Protección Social,* 1979, 25 de enero.
- Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo (Resolución 2400 de 1979). (1979, 22 de mayo). *Ministerio de trabajo y seguridad social,* 1979, 22 de mayo.
- Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional (Resolución 2646 de

2008). (2008, 17 de julio). *Diario oficial, 47059,* 2008, 23 de julio.

- Por la cual se expide el Manual de Buenas Prácticas de Laboratorio de Control de Calidad de Productos Farmacéuticos, se establece la Guía de Evaluación y se dictan otras disposiciones (Resolución 3619 de 2013). (2013, 17 de septiembre). *Ministerio de salud y protección social,* 2013, 17 de septiembre.

- Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país (Resolución 1016 de 1989). (1989, 31 de marzo). *Diario oficial,* 1989, 31 de marzo.

- Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo (Decreto 1072 de 2015). (2015, 26 de mayo). *Ministerio del trabajo,* 2015, 26 de mayo.

- Prosek. (s.f.). *Producto.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en http://www.prosek.com.br

- Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración (Norma Técnica Colombiana NTC 17025). (2005, 26 de octubre). *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación,* 2005, 26 de octubre.

- Secoes. (s.f.). *Protección de cabeza - cascos de seguridad.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en http://www.equipodeproteccionindividual.com

- Total safety. (s.f.). *Optim air.* Consultado el 26 de agosto de 2016, en https://www.totalsafety.com

- Universidad Industrial de Santander. (2012). *Protocolo de seguridad química.* Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.

6. CONTROL DEL DOCUMENTO (ELABORADA POR)

Autores:

Experto temático
Felipe Correa Mahecha
Centro de Gestión Industrial, Bogotá, D.C.
Agosto de 2016.

Asesor pedagógico
Julieth Poulin Montes Rodríguez
Centro Agroindustrial Regional Quindío
Agosto de 2016.

Líder de planificación y adecuación didáctica
Martha Lucía Giraldo Ramírez
Centro Agroindustrial Regional Quindío
Agosto de 2016.