

**INSTITUTO REGIONAL DE ESTUDIOS EN SUSTANCIAS TÓXICAS (IRET),
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL,
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

Maestría en Salud Ocupacional con énfasis en Higiene Ambiental

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**Propuesta de un programa para el control de la exposición ocupacional a
formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del hospital San Vicente
de Paúl.**

**Elaborado por: Hazel Argüello Miranda.
Tutora: PhD. Aurora Aragón Benavides.
Lectora: MSc. María Gabriela Rodríguez Zamora.**

Modalidad: Práctica profesional.

Setiembre, 2023.



Propuesta de un programa para el control de la exposición ocupacional a formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl por Hazel Argüello Miranda está bajo una licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN.

Unidad Interna de Posgrado
Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental
Maestría en Salud Ocupacional

TEC-MSO-ATFG -03-2023

ACTA DE PRESENTACIÓN PÚBLICA DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN DE MAESTRÍA

(documento 2)

Sesión del Tribunal Examinador de la presentación pública de trabajo final de graduación celebrada a las 8:30 horas, del 7 de septiembre de 2023 bajo modalidad virtual, por medio de la plataforma TEAMS, con el objeto de recibir el informe de la sustentante:

Hazel Argüello Miranda

Carné 2020426373

Quién se acoge a la Normativa de Trabajos Finales de Graduación en Posgrado y al Reglamento de la Maestría en Salud Ocupacional, bajo la modalidad profesional, para optar al grado de Master en Salud Ocupacional con Énfasis en Higiene Ambiental con el trabajo de graduación titulado: ***“Propuesta de un programa para el control de la exposición ocupacional a formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del hospital San Vicente de Paúl”***.

Están presentes los siguientes miembros del Tribunal Examinador:

Grado académico	Nombre completo	Puesto
Máster	Lourdes Medina	Representante por la UIP (preside)
Dra.	Aurora Aragón	Profesor tutor
M.Sc.	Gabriela Rodríguez	Profesor lector

Una vez realizada la presentación del Trabajo final de graduación y realizada la deliberación correspondiente, se le asigna una nota de 100 sin observaciones, por lo que el Presidente del Tribunal Examinador declara a la persona sustentante Hazel Arguello Miranda, acreedora al grado de Master en Salud Ocupacional con Énfasis en Higiene Ambiental.

Se da lectura al acta que firman los miembros del Tribunal Examinador y la persona sustentante, a las 9:52 horas del 7 de septiembre de 2023.

Ph.D. Aurora Aragón
Tutora

Firmado digitalmente por
MARIA DE LOURDES
MEDINA ESCOBAR (FIRMA)
Fecha: 2023.09.07 1:01:24
-06'00'

Máster Lourdes Medina
Representante UIP

Firmado digitalmente por
MARIA GABRIELA
RODRIGUEZ ZAMORA
(FIRMA)
Fecha: 2023.09.07 10:12:17
-06'00'

M.Sc. Gabriela Rodríguez
Miembro del Comité Asesor

Firmado digitalmente por
HAZEL MARIA ARGUELLO
MIRANDA (FIRMA)
Fecha: 2023.09.07 10:48:29
-06'00'

Hazel Arguello Miranda
Sustentante

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por darme entre tantas cosas, la oportunidad de estudiar, por esta linda experiencia que me ha permitido crecer profesionalmente, conocer a personas que me han enseñado y motivado a lo largo de este proceso y aportar los conocimientos adquiridos en la búsqueda de condiciones seguras de trabajo.

Agradezco a mi familia por todo el apoyo, amor, oraciones y consejos para alcanzar las metas propuestas, gracias por su buen ejemplo.

Mi agradecimiento a todo el personal del Servicio de anatomía patológica, al Hospital San Vicente de Paúl, C.C.S.S. por la oportunidad y apertura brindada para la ejecución del proyecto y a la Ing. Andrea Rodríguez Arce (tutora institucional) por su buena disposición y colaboración.

Un agradecimiento a la Dra. Aurora Aragón Benavides y la MSc. María Gabriela Rodríguez Zamora por la orientación, apoyo, motivación y anuencia para guiarme durante este proceso de aprendizaje.

A todos muchas gracias.

DEDICATORIA

A mi esposo, mis padres y hermano quienes me han apoyado, motivado y aconsejado a lo largo de este proceso de aprendizaje y han sido mi mayor ejemplo de constancia y esfuerzo para alcanzar las metas propuestas.

Palabras claves: Exposición ocupacional, xileno, formaldehído, programa de control ocupacional, patología, carcinogénico, Stoffenmanager.

RESUMEN

En el servicio de patología del Hospital San Vicente de Paúl, Heredia, Costa Rica, se utiliza formaldehído y xileno para la conservación de tejidos y evaluación histológica y citológica de muestras humanas, por lo que existe exposición directa o indirecta a estos agentes químicos.

Tanto el formaldehído como el xileno afectan el sistema nervioso central, siendo el formaldehído carcinogénico en humanos.

La exposición ocupacional a formaldehído en instalaciones de patología ha sido documentada en el Hospital Nacional de Niños y en el Hospital México y aunque el servicio de patología del Hospital San Vicente de Paúl cuenta con una estructura laboral similar, antes de realizar el presente estudio se desconocían los niveles de riesgo actual y no se contaba con un programa con medidas de control para reducir la exposición a formaldehído y xileno, a pesar de haber alcanzado niveles altos de concentración en aire años atrás.

El principal objetivo de este estudio consistió en elaborar un programa de control de la exposición ocupacional a formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl, para mejorar el ambiente de trabajo. Para esto, se identificaron los potenciales factores determinantes de exposición a formaldehído y xileno mediante una caracterización básica, se analizó cualitativamente el nivel de riesgo potencial mediante el método Stoffenmanager, se valoró cuantitativamente la exposición ocupacional a los agentes químicos en el aire y se propusieron medidas de control.

Las evaluaciones realizadas revelaron que existe poca documentación asociada a instructivos seguros de trabajo, escasa supervisión y capacitación sobre los efectos a la salud por exposición a agentes químicos. Mediante el Stoffenmanager se determinó que la actividad con mayor riesgo dérmico e inhalatoria correspondió al corte macro. Mientras que en la evaluación cuantitativa se obtuvo que las actividades con mayor nivel de exposición fueron: trasvase de residuos en el contenedor de residuos peligrosos para formaldehído y el trasvase de residuos-lavado de recipientes en el Laboratorio de citología para xileno. Adicionalmente, se valoraron algunos sistemas de inyección y extracción de aire en el servicio.

Con los resultados obtenidos se establecieron alternativas de solución siguiendo la jerarquía de controles, a través del programa para el control de la exposición de los agentes químicos en estudio.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	4
A. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.....	4
B. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	10
C. OBJETIVOS	13
D. ALCANCES Y LIMITACIONES	13
1. <i>Alcances</i>	13
2. <i>Limitaciones</i>	14
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	15
A. DESCRIPCIÓN DE LOS AGENTES QUÍMICOS	15
B. USO DE LOS AGENTES QUÍMICOS EN PATOLOGÍA.....	16
C. VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL DE LOS AGENTES EN ESTUDIO	17
D. EFECTOS EN LA SALUD POR EXPOSICIÓN A LOS AGENTES QUÍMICOS	17
E. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	19
III. METODOLOGÍA.....	21
A. TIPO DE ESTUDIO.....	21
B. ÁREA DE ESTUDIO	21
C. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	30
IV. ASPECTOS ÉTICOS.....	32
V. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	33
A. FASE 1: CARACTERIZACIÓN BÁSICA	33
B. FASE 2: ESTIMACIÓN CUALITATIVA DE LA EXPOSICIÓN	43
C. FASE 3: VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LA EXPOSICIÓN.....	45
VI. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	58
A. FASE 4: ELABORACIÓN DEL PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA EXPOSICIÓN.....	58
VII. CONCLUSIONES.....	143
VIII. RECOMENDACIONES.....	143
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	146
X. APÉNDICES.....	153
XI. ANEXOS.....	234

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Ubicación del hospital san vicente de paúl.	6
Figura 1.2. Organigrama del servicio anatomía patológica, HSVP.	6
Figura 1.3. Diagrama de flujo del proceso general.	9
Figura 2.1. Factores considerados en el procedimiento de evaluación de riesgo químico.	20
Figura 5.1. Clasificación de posibles causas determinantes de exposición a fa y xileno.	35
Figura 5.2. Recintos donde los trabajadores transitan la mayor parte durante su jornada laboral.	41
Figura 5.3. Inadecuada ubicación de rejillas en diferentes recintos.	52
Figura 5.4. Pérdidas por fricción y distancia del ducto de extracción principal.	53
Figura 5.5. Aberturas en el cielo raso del recinto corte macro.	53

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1. Información general de los puestos de trabajo que conforman el servicio de anatomía patológica, HSVP.	21
Cuadro 3.2. Cantidad de muestras recolectadas por agente químico y tipo de muestreo.	25
Cuadro 3.3. Descripción, ubicación y tiempo de muestreo de las mediciones personales tomadas para el formaldehído y xileno.	26
Cuadro 3.4. Descripción, ubicación y tiempo de muestreo de las mediciones ambientales tomadas para el formaldehído y xileno.	27
Cuadro 3.5. Resumen de la cantidad de mediciones según el tipo y tiempo de muestreo para cada uno de los agentes químicos.	27
Cuadro 3.6. Definición y operacionalización de variables.	30
Cuadro 5.1. Desglose de resultados obtenidos en la encuesta realizada a funcionarios.	41
Cuadro 5.2. Determinación del caudal del ducto de extracción externo.	51
Cuadro 5.3. Mediciones de velocidad de aire en sistemas de extracción localizada (longitudinal).	54
Cuadro 5.4. Mediciones de velocidad de aire en sistemas de extracción localizada (transversal).	55
Cuadro 5.5. Mediciones de velocidad de aire en sistemas de extracción existentes en el laboratorio de citología y el área de procesamiento de tejidos.	56

I.INTRODUCCIÓN.

El servicio de anatomía patológica fue inaugurado en el 2010, en conjunto con las nuevas instalaciones del hospital San Vicente de Paúl (HSVP) ubicado en Heredia, Costa Rica. Es uno de los hospitales regionales al servicio de la comunidad herediana y la Caja Costarricense de Seguro Social (C.C.S.S).

Este servicio es responsable de recibir, procesar e interpretar citologías, biopsias, piezas quirúrgicas y cadáveres, brindando apoyo diagnóstico, docente y en investigación, tomando en cuenta criterios de calidad y buenas prácticas de medicina, siendo un servicio líder dentro de la patología nacional.

A. Identificación de la empresa

1. Visión y misión

- **Visión:** Ser un servicio de alta complejidad, líder en el diagnóstico de la patología a nivel nacional.
- **Misión:** Establecer un diagnóstico correcto que ayude a definir el tratamiento a seguir por los pacientes del nuevo hospital de Heredia, en forma oportuna y confiable, integrando la correlación clínico-patológica, con las técnicas inmunohistoquímicas y moleculares modernas.

2. Antecedentes históricos del Servicio de Anatomía Patológica

Antes del 2010, el antiguo hospital de Heredia no contaba con servicio de anatomía patológica, por lo que las muestras eran trasladadas al Hospital México para su análisis e interpretación. Lo anterior representaba una mayor demanda de trabajo para esa unidad y un mayor tiempo de respuesta. Debido a esto, se contempló abrir un servicio de anatomía patológica en el nuevo hospital de Heredia, inaugurado en mayo del 2010 (ver croquis en anexo 1).

Dos años después, en julio del 2012, se interpuso una denuncia sanitaria por mal manejo y disposición de sustancias tóxicas como solventes utilizados para la preservación de las muestras que contenían formaldehído y xileno en el área de patología. A raíz de esto, ocho de los doce colaboradores que laboraban en el servicio indicaron manifestar afectaciones a su salud entre junio y julio del 2012.

Ante tal situación, se realizaron mediciones anuales de formaldehído y xileno en aire desde el año 2012 hasta el 2016 (ver apéndice C1), se adoptaron controles ingenieriles, como la instalación de una capilla de extracción de gases en el Laboratorio de citología y la optimización del sistema de extracción en el área de corte macroscópico en el año 2015.

Además, se establecieron algunos controles administrativos relacionados con la adaptación y reubicación de algunos puestos de trabajo.

Después del año 2016, no se ha dado seguimiento a la exposición a formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del HSVP, por lo que se desconocen las concentraciones de dichos agentes en el aire y tampoco se cuenta con un programa para el manejo y almacenamiento de formaldehído, xileno y sus residuos.

En la institución existe un manual técnico para el manejo responsable de sustancias químicas peligrosas en ambientes hospitalarios, elaborado en el año 2003, el cual describe algunas generalidades sobre el manejo y almacenamiento de algunas sustancias químicas. Sin embargo, el mismo no describe específicamente los efectos en la salud que podría ocasionar el manejo inadecuado de los productos en estudio. Es por esto, que existe la necesidad de actualizar la información sobre los niveles de exposición ocupacional a formaldehído y xileno, ya que se continúa trabajando con ellos y no existe un programa para controlar la exposición, a pesar de los antecedentes descritos.

3. Ubicación geográfica

El Hospital San Vicente de Paúl está ubicado de las oficinas administrativas de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) 100 m sur y 150 m oeste. Laboratorio de anatomía patológica: Piso 0, módulo E, servicio patología. Provincia: Heredia, Cantón: Heredia, Distrito: Heredia.

El servicio de anatomía patológica cuenta con un área de 464.75 m².



Figura 1.1. Ubicación del Hospital San Vicente de Paúl.

Fuente: Google Earth, 2023.

4. La organización

El laboratorio de anatomía patológica forma parte del servicio de apoyo a la gestión clínica del departamento médico en el Hospital San Vicente de Paúl. A continuación, se muestra el organigrama actualizado y elaborado por dicha unidad.

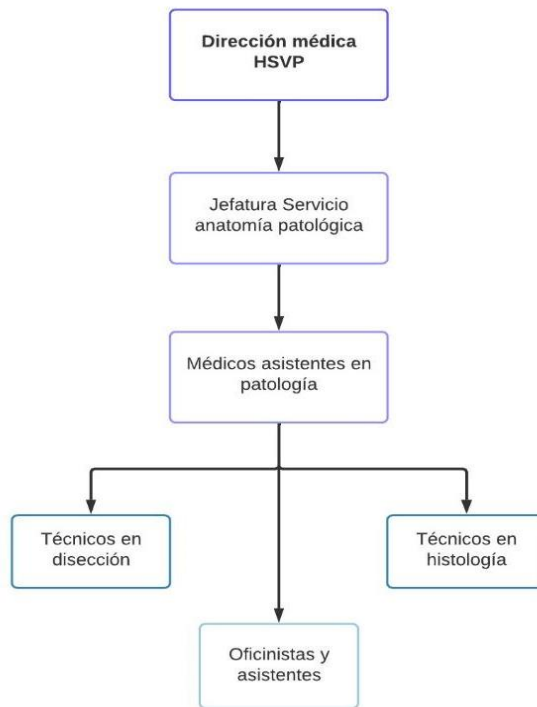


Figura 1.2. Organigrama del Servicio anatomía patológica, HSVP.

Fuente: HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2022.

5. Número de empleados

Actualmente existen 1863 plazas en el HSVP. El servicio de anatomía patológica se encuentra integrado por 16 funcionarios pertenecientes al servicio de patología y 3 misceláneos (contratistas).

6. Tipo de productos

El HSVP cuenta con servicios de atención clínica hospitalaria, que incluye servicios auxiliares a través del laboratorio de anatomía patológica, brindando reportes de citologías, biopsias y autopsias. También, el servicio de anatomía patológica realiza funciones de investigación, docencia de pre y posgrado y educación continua al personal clínico del Hospital.

7. Mercado

El Servicio de Anatomía Patológica, HSVP pertenece al sector salud y forma parte de la C.C.S.S., institución pública y semiautónoma.

8. Proceso productivo del servicio de anatomía patológica

El proceso productivo consiste en realizar autopsias y actividades técnicas y diagnósticas de citologías, procedimientos histológicos convencionales, histoquímicas, inmunohistoquímicas, inmunofluorescencias moleculares y citogenéticas, biopsias de rutina y transoperatorias que se realizan a pacientes ambulatorios, hospitalizados, de urgencias y de otros centros, en caso de requerirse.

En la figura 1.3, se muestra un diagrama de flujo general, el cual describe el proceso de análisis de una biopsia de tejido para diagnóstico de cáncer, que inicia desde que el médico toma la muestra, la coloca en un recipiente con formaldehído 10% para preservar el tejido y la etiqueta. Posteriormente, esta muestra es enviada al servicio de anatomía patológica con el formulario de solicitud, en donde se verifica la información y se ingresa al sistema local. El médico patólogo (a) observa la muestra sin microscopio (examen macroscópico) para posteriormente seleccionar el tejido que será examinado para colocarlo en casetes que permitan mantenerlo seguro para el procesamiento.

El histotecnólogo (a) realiza el proceso de inclusión que consiste en colocar la muestra en un molde con cera de parafina caliente que se enfría para formar un bloque sólido que

protege el tejido. Posteriormente, se realiza el proceso de deshidratación con alcoholes a diferentes concentraciones y el proceso de aclaramiento utilizando xileno. Se procede a la infiltración en parafina de la muestra histopatológica a través de la máquina procesadora de tejidos, para luego realizar la confección de bloques una vez finalizado el proceso de inclusión. El bloque de cera de parafina con tejido embebido se coloca en un instrumento llamado micrótopo para obtener finos cortes. Los cortes de la muestra se colocan en un portaobjetos y se tiñen para mejorar la morfología celular. Se realiza nuevamente un proceso de deshidratación y aclaramiento de los tejidos para colocar el medio de montaje y el cubreobjetos.

El patólogo (a) revisa el tejido teñido en un microscopio y según lo observado puede solicitar pruebas adicionales o hacer el diagnóstico y emitir un informe técnico específico que será archivado en el servicio y una copia será enviada al expediente clínico.

Cabe destacar que se mantiene comunicación directa con los servicios generadores de las muestras, favoreciendo la relación funcional óptima para la fijación, procesamiento y diagnóstico oportunos y de calidad de las muestras recibidas. Se coordina el análisis microbiológico de muestras generadas en el servicio con el Laboratorio Clínico, para fortalecer el diagnóstico y seguimiento de patologías de origen infeccioso.

Además, en el servicio se realizan autopsias hospitalarias. La autopsia incluye la realización de un resumen clínico, evisceración, disección, estudio macroscópico, toma de fotografías de lesiones, toma de muestras, estudio microscópico, informe de cierre del caso y archivo.

Los residuos químicos peligrosos generados durante todas las actividades se clasifican, cuantifican y se disponen a través de un ente gestor autorizado por el Ministerio de Salud.

En la unidad, también se reciben cadáveres, los cuales son identificados y se entregan en las condiciones y seguridad adecuadas.

En el apéndice C2 se detallan las funciones por puestos de trabajo y en el apéndice C3, las actividades a realizar en cada recinto.

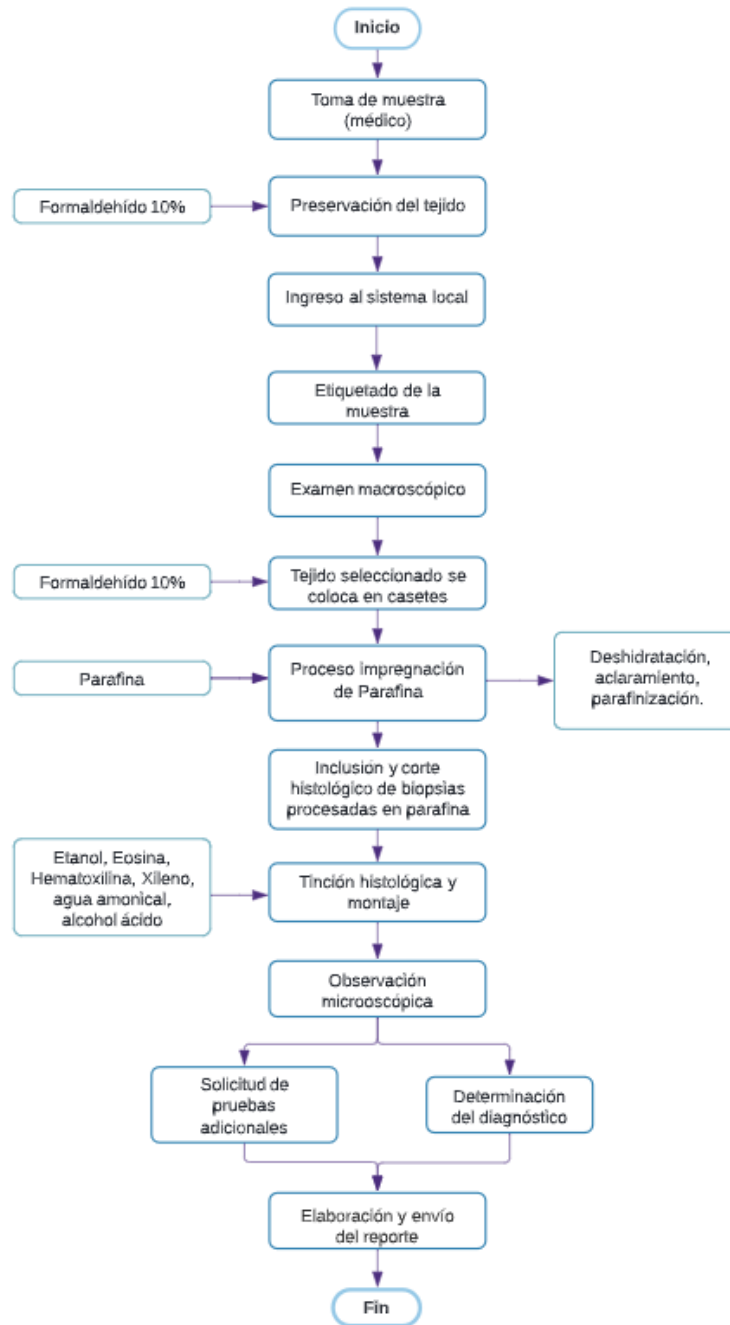


Figura 1.3. Diagrama de flujo del proceso general.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

B. Justificación del proyecto

1. Descripción del problema

En el servicio de anatomía patológica se realizan aproximadamente 20 000 biopsias al año, lo que equivale a 10 biopsias/ hora, que en ocasiones implica ampliar la jornada de trabajo (horas extras) y con ello, el tiempo de exposición al formaldehído y xileno.

El formaldehído y el xileno son los dos productos químicos más utilizados en la rutina de los laboratorios de patología. El formaldehído es considerado como un potencial cancerígeno y el xileno como neurotóxico. Para el formaldehído no existe un nivel de exposición seguro, y por lo tanto, es necesario eliminar o reducir al máximo la exposición (Peñalver Paolini et al., 2017).

A pesar de que en el servicio de anatomía patológica se han establecido medidas a lo interno, en la actualidad se desconocen las concentraciones de dichos agentes en el aire y el nivel de riesgo, por lo que, si esta exposición no es controlada, se podrían presentar afectaciones en la salud del personal expuesto.

Considerando los factores asociados al manejo y almacenamiento de los productos químicos, los residuos generados, los efectos en la salud y el ambiente y la necesidad de seguimiento sobre los niveles de exposición, es necesario la implementación de un programa para el control de la exposición a formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl.

2. Justificación

Con base en evidencias en estudios con animales y humanos, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicaron la clasificación del formaldehído como una sustancia carcinogénica en humanos (grupo 1). Así mismo, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y el Programa Nacional de Toxicología de los Estados Unidos (NTP) concluyen que los estudios epidemiológicos en humanos han demostrado que la exposición al formaldehído produce cáncer nasofaríngeo, nasal, paranasal y leucemia mieloide (Idrobo-Avila et al., 2017).

Se continúan realizando estudios enfocados en implantar nuevas medidas preventivas que sean efectivas para el control de los niveles de exposición a dicho agente, debido al desconocimiento sobre las consecuencias de la exposición a formalina, generación de derrames, mala ventilación, falta de pautas apropiadas para el manejo de cadáveres embalsamados, entre otros (D' Ettore et al.,2017).

El xileno no está clasificado como carcinogénico, aunque sí como neurotóxico (Martínez, 2019, p.7). La inhalación de sus vapores afecta el sistema nervioso central, provocando síntomas como: dolor de cabeza, mareos, náuseas y vómitos. Estos efectos pueden presentarse en concentraciones en aire de 100 ppm, son reversibles y son más notables y serios conforme incrementa el tiempo de exposición (Kandyala et al., 2010). A pesar de esto, autoridades sanitarias en Estados Unidos, sugieren un nivel típico de xileno de 100 ppm en lugares industriales y 14 ppm en una atmósfera habitual (Niaz et al., 2015).

Cabe destacar que el xileno ha sido incluido en la Lista de Prioridades Nacionales (NPL) de la EPA, reconocido en al menos 840 de los 1684 sitios de residuos tóxicos, por lo que es importante considerar las implicaciones a la salud durante el manejo de los residuos de xileno desde el punto de vista ocupacional y ambiental (Niaz et al., 2015). Lo anterior es de gran relevancia debido a que, en el servicio de anatomía patológica, se generan residuos de xileno y formaldehído durante la ejecución de las tareas, los cuales son recolectados en distintos recipientes para luego ser vertidos en estañones para su disposición final (ver apéndices C4 y C5). Durante el trasvase se liberan contaminantes que podrían repercutir en la salud y el ambiente, particularmente al ser productos con características de corrosividad e inflamabilidad. Aunado a lo anterior, el mal manejo y almacenamiento de éstos podría ocasionar accidentes químicos como derrames o incendios, con implicaciones desde el punto de vista ocupacional, ambiental, económico y legal para la institución.

La sustitución del formaldehído y xileno por otros alternativos es cada vez más debatida y estudiada, con el fin de mejorar la seguridad de los trabajadores y garantizar la calidad de las técnicas, sin comprometer el diagnóstico anatomopatológico. El formaldehído y xileno tienen aplicaciones en las prácticas de laboratorio, con diferentes objetivos que hacen que el reemplazo de dichas sustancias se vuelva complejo (Vale, 2019, p.29).

Los sustitutos de xileno son poco usados en los laboratorios de patología en algunos países, sobre todo en aquellos con bajos y medianos ingresos, pues no se ha demostrado que con la aplicación de estos exista un alto costo-beneficio. Además, en ocasiones no se informa sobre las consecuencias y efectos a la salud de los trabajadores en laboratorios con uso prolongado a dichos sustitutos (Moya-salazar & Rojas-zumaran, 2018).

A raíz de la orden sanitaria emitida en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl (HSVP) debido a efectos en la salud de varios colaboradores por exposición a formaldehído y xileno, se realizaron mediciones anuales de ambos agentes químicos desde el año 2012 hasta el 2016 y se adaptaron algunos controles ingenieriles. Los resultados obtenidos en el 2016 mostraron que, para el caso del formaldehído los valores cumplen con los límites máximos permisibles, pero no los recomendados para el control y prevención de enfermedades (apéndice C6). Desde este año se suspendieron las mediciones de formaldehído y xileno por lo que se desconoce el nivel de riesgo actual.

Aunado a lo anterior, a nivel institucional existe carencia de planes o programas para el control de la exposición a agentes químicos, relacionados con el manejo seguro y específico para formaldehído y xileno, siendo productos utilizados actualmente en varios centros hospitalarios, tal y como se recomienda en el proyecto final de graduación realizado en el servicio de anatomía patológica del Hospital México en el 2019, en donde se indica que, debido al riesgo potencial del formaldehído, se requiere la verificación periódica de la exposición ocupacional a esta sustancia; por ello se recomienda el monitoreo de las condiciones existentes, incluyendo mediciones personales (Mora, 2019, p.36).

Por lo tanto, es fundamental la elaboración de un programa para el control de la exposición de los agentes en estudio desde un enfoque de higiene ambiental, de manera que se cuente con un documento de consulta que contemple medidas dirigidas a reducir los efectos de exposición ocupacional a estas sustancias, mantener condiciones seguras de trabajo y con ello la prevención de enfermedades, en cumplimiento del objetivo 3 (salud y bienestar) de desarrollo sostenible (ODS) y así contribuir con la meta 3.9: para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo (ONU,

2015). Lo anterior es particularmente importante, porque se trata de una institución que brinda el servicio de salud a la población.

C. Objetivos

1. Objetivo General

Elaborar un programa de control de la exposición ocupacional a formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl, mediante la propuesta de medidas de control ingenieril y administrativo, para mejorar el ambiente de trabajo.

2. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes y potenciales factores asociados a la exposición ocupacional al formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl.
- Estimar cualitativamente el nivel de riesgo potencial del formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl, para la determinación de medidas de control de la exposición ocupacional adecuadas a las tareas realizadas.
- Valorar cuantitativamente la exposición ocupacional al formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl, mediante la concentración de dichos agentes en el aire.
- Proponer medidas de control ingenieriles y administrativas, a través de un programa, para reducir el riesgo de exposición ocupacional al formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl.

D. Alcances y limitaciones

1. Alcances

La finalidad del proyecto consistió en la elaboración de un programa para el control de la exposición a formaldehído y xileno, siendo éstos los productos químicos de mayor

peligrosidad utilizados en mayor cantidad y frecuencia en el servicio de patología del HSVP.

A través del programa se pretende proponer y mejorar los controles para disminuir el riesgo químico en el lugar de trabajo, con base en los resultados obtenidos mediante la valoración cualitativa y cuantitativa de la exposición a dichos agentes. Se espera que el programa de control sea una guía dirigida a todo el personal del servicio de patología del HSVP, Jefaturas y encargados de Salud Ocupacional, para la verificación y seguimiento de las condiciones, procedimientos y prácticas laborales existentes, de manera que se tomen las acciones pertinentes que permitan disminuir la exposición, prevenir enfermedades y promover la mejora continua desde el punto de vista ocupacional y ambiental, siendo un ejemplo a seguir para otras unidades de la institución. Aunado a lo anterior, el programa control es una herramienta para considerar en la elaboración del plan anual de presupuesto y plan anual de compras de la unidad, además de brindar información para el seguimiento por parte de encargados de salud, seguridad ocupacional, ambiente y medicina laboral.

2. Limitaciones

La cantidad de biopsias procesadas ha sido variable en los últimos años. Debido a la pandemia por el virus del SARS-CoV-2, la cantidad de biopsias disminuyó, particularmente en el año 2020 (apéndice C7). Sin embargo, en el 2022 se reinició el programa de cirugía ambulatoria y se reanudaron algunas cirugías pendientes a raíz de la pandemia y el hackeo institucional, lo que representó un incremento en el número de biopsias analizadas. Por lo anterior, las mediciones programadas para la evaluación cuantitativa pueden no estar asociadas a un escenario típico de exposición.

A pesar de que el Servicio de anatomía patológica retomó los análisis para la evaluación ocupacional a formaldehído y xileno y se facilitaron los resultados obtenidos de las mediciones para este proyecto, el presupuesto con el que contó la unidad fue limitado, lo cual restringió la cantidad de muestras a tomar y la realización de mediciones en el turno de noche.

Es importante considerar las limitaciones en cuanto a los tiempos programados, debido a que el 31 de mayo del 2022 los servidores informáticos de la institución fueron hackeados,

lo que representó demoras en el proceso de contratación administrativa del servicio para la medición de los agentes. Además, el tiempo de entrega del reporte de resultados emitido por el laboratorio contratado por el servicio de patología fue mayor al previsto. Aunado a esto, el tiempo disponible fue una limitante tanto para la investigadora, como para otros involucrados como: personal técnico-administrativo, encargados de ingeniería y salud ocupacional.

La implementación y actualización del programa quedará a criterio de la administración.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A. Descripción de los agentes químicos

El formaldehído (CH_2O) conocido como Metanal es un gas incoloro y de olor desagradable. Es un compuesto químico que presenta un grupo funcional carbonil ($\text{C}=\text{O}$) y un enlace con un Hidrógeno, por lo tanto, no tiene un grupo alquilo, lo que lo hace altamente reactivo en comparación a otros aldehídos (Jalali et al., 2021). El formol o formalina es una solución comercial de formaldehído en agua y en algunos casos metanol, muy utilizado en salas de patología (Luque et al., 2020).

Los compuestos carbonilo como el formaldehído (FA) son sustancias ubicuas. Entre los 187 contaminantes peligrosos en el aire (hazardous air pollutants o HAPs por sus siglas en inglés) enlistados en la EPA, el formaldehído es uno de los carcinogénicos más relevantes en el ambiente (Dugheri et al., 2021).

El xileno (C_8H_{10}), conocido químicamente como Dimetilbenceno, se produce en forma de tres isómeros: meta, para y orto. Se metaboliza a ácido metilhipúrico (MHA) que se puede medir en la orina del personal expuesto (Rajan et al. 2019).

El xileno es incoloro, de olor dulce y fácilmente inflamable, poco soluble en agua y se encuentra en forma líquida y gaseosa. El xileno comercialmente disponible generalmente contiene Etilbenceno. Está clasificado por la IARC como grupo 3, es decir, actualmente no existe ninguna prueba que confirme que esta sustancia química provoca cáncer en los humanos (Rajan et al. 2019).

La mayor parte del xileno que entra al cuerpo sale dentro de las siguientes 18 horas al final de la exposición, sin embargo, cantidades significativas de xileno pueden acumularse en el cuerpo durante períodos prolongados de exposición (Rajan et al. 2019).

B. Uso de los agentes químicos en patología

El FA se ha utilizado como fijador, agente embalsamador y conservante de tejidos durante más de 100 años en laboratorios de anatomía y patología, debido a su capacidad única para preservar la morfología de células y tejidos, a pesar de los efectos tóxicos que podría provocar la exposición de este agente en el ambiente y la salud de los trabajadores (Ghelli et al., 2021).

En ocasiones, algunos patólogos se exponen a FA, siendo una de las actividades más relevantes cuando manejan muestras anatómicas sumergidas en formalina, particularmente durante el muestreo, donde manipulan las piezas del contenedor de formalina y el enjuague para evitar el exceso del mismo previo al corte (Ghelli et al., 2022).

El procesamiento de tejidos es un proceso físico que involucra soluciones químicas que reaccionan con especímenes. El objetivo principal del procesamiento de tejidos es incrustar el tejido en un medio sólido, para que sea firme y así sostener el tejido y darle rigidez para cortar secciones delgadas, sin dañar el cuchillo o el tejido (Dineshshankar et al., 2019).

Las técnicas de coloración utilizadas en citología e histología tienen el propósito de facilitar la visualización de estructuras celulares y tisulares con el fin de distinguir lo normal de lo alterado (Moya-salazar & Rojas-zumaran, 2018). En estos procesos se utiliza xileno para llevar a cabo los pasos intermedios de aclarado, desparafinado, rehidratación y deshidratación de las secciones del tejido. Su alto factor de solvencia permite el máximo desplazamiento del alcohol y proporciona al tejido transparencia, lo cual mejora la penetración de la parafina. En los procedimientos de tinción, el xileno brinda una excelente desparafinación y capacidades de limpieza (Dineshshankar et al., 2019).

C. Valores límite de exposición ocupacional de los agentes en estudio

La ACGIH estipula que el TLV-TWA para el formaldehído es de 0,1 ppm y de 0,3 ppm el STEL para minimizar la irritación sensorial. La Sociedad Japonesa de Salud Ocupacional establece como valores límite de exposición ocupacional 0,1 ppm para TLV-TWA y 0,2 ppm para Ceiling, en función de la irritación (Ogawa, 2019). En el 2010 la OMS publicó el valor de 0,08 ppm (0,1 mg/m³) como guía para calidad de aire interno para exposiciones a corto plazo. Aunque valores de 0,2 mg/m³ fueron reportados como valores asociados a efectos a la salud a largo plazo, este valor se encuentra por encima del valor reportado como guía para efectos a corto plazo. Por lo tanto, para prevenir efectos en la salud a corto y largo plazo el objetivo debería ser valores de concentración de formaldehído en interiores de 0,08 ppm (0,1 mg/m³) (Ogawa, 2019). En una comparación mundial, Japón (0,1 ppm), los Países Bajos (0,12 ppm) e Israel (0,2 ppm) tienen las regulaciones más estrictas para el uso de formaldehído en lugares de trabajo (Pfeil et al., 2020).

En cuanto al xileno, la ACGIH (2021) propone un valor de TWA para todos los isómeros del xileno de 20 ppm (87 mg/m³), como parte de las propuestas que fueron ratificadas por la Junta Directiva de ACGIH y permanecerán en el NIC (aviso de cambio previsto) por aproximadamente un año. Este aviso brinda la oportunidad de comentar sobre estas propuestas, las cuales deben ir acompañadas de evidencia comprobatoria. La Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Medicamentos (ATSDR, por sus siglas en inglés) y la Agencia de Protección Ambiental han establecido el nivel mínimo de riesgo para xileno como 0,1 ppm (0,43 mg/m³) con base en estudios en animales e informes de exposición ocupacional humana (Rajan et al. 2019).

En el apéndice C6 se detallan los TLV para ambos agentes químicos según diferentes normativas, que reflejan la variabilidad existente en el caso del FA.

D. Efectos en la salud por exposición a los agentes químicos

Estudios en animales realizados por la IARC y otros investigadores han permitido entender algunos de los efectos y la forma en que actúa el FA en el organismo, indicando que este compuesto químico es absorbido rápidamente por el tracto gastrointestinal (ingestión) y por el sistema respiratorio (inhalación). Tiene una vida media de 1 a 1,5 minutos en el plasma sanguíneo, mientras que el ácido fórmico, derivado de su proceso de metabolismo, tiene una vida media en plasma sanguíneo de 55 minutos. Esto es

importante señalarlo, porque los mayores daños causados por el FA se dan antes de ser metabolizado y la porción sin metabolizar que estará disponible en el organismo depende de la concentración a la que se ha expuesto la persona. Los efectos adversos agudos se presentan luego de 14 días de exposición, cuando las concentraciones son elevadas, sobrepasando los valores umbral límite, mientras que los efectos adversos crónicos se manifiestan luego de un año de exposición continua (Astros-Fonseca et al., 2019).

La exposición prolongada o excesiva a FA provoca algunos efectos a la salud, entre ellos (Idrobo-Avila et al., 2017):

- Irritación en los ojos, piel y mucosas asociado con estornudos, laringoespasmos, broncoespasmos y edemas pulmonares no cardiogénicos.
- Lesiones gastrointestinales significativas, incluyendo úlceras, sangrado y perforación cuando es ingerido, ya que es un potente cáustico causante de necrosis de coagulación.
- Depresión del SNC que puede conllevar a un estado de coma. La hipotensión y el estado de shock puede causar de forma secundaria lesiones gastrointestinales y acidosis severa.

Adicionalmente, se ha documentado otros efectos como dermatitis localizada en cara, cuello, superficies de flexión de codo y párpados, así como dolor ocular, lagrimeo, fatiga ocular, rinorrea, irritación de garganta, fatiga general y cambios de humor (Luque et al., 2020).

La inhalación de FA se ha asociado con varios efectos tóxicos, de manera que a bajos niveles de exposición (0,1 ppm) puede causar irritación de los ojos, la nariz y las vías respiratorias superiores, mientras que a altas concentraciones puede causar deterioro de la función pulmonar y asma. El cáncer nasofaríngeo y leucemia se han asociado a exposiciones prolongadas y hay pruebas de una posible asociación de este compuesto con el cáncer de pulmón, páncreas, próstata y colon (Ghelli et al., 2021). La evidencia epidemiológica parece respaldar una posible asociación entre la inhalación a FA y el desarrollo de esclerosis lateral amiotrófica y cáncer cerebral (Rana et al., 2021). Además, la relación entre la exposición al FA y el asma se encuentra en evaluación por parte de algunas agencias gubernamentales en Estados Unidos (Lam et al., 2021).

La IARC clasificó al FA como cancerígeno para los humanos (Grupo 1) para cáncer nasofaríngeo en el 2004 y leucemia (leucemia mieloide) en el 2012 (Kwon et al., 2018). Asimismo, fue clasificado como un sospechoso carcinógeno humano (Grupo 2A) para cáncer seno-nasal en el 2012 (Kwon et al., 2018).

Protano et al. (2022) señala la necesidad de realizar más estudios originales en muestras representativas de trabajadores expuestos a niveles de FA. Estos estudios deberán estar diseñados para reducir el sesgo tanto como sea posible debido a una co-exposición de otros agentes cancerígenos, de manera que se pueda revisar y actualizar la clasificación de la IARC con base en nueva evidencia científica sobre la relación entre la exposición ocupacional a FA y la aparición de cánceres específicos (Protano et al., 2022). Los mecanismos mediante los cuales el FA podría estar involucrado en causar cáncer no son completamente claros en la actualidad, sin embargo, se han propuesto algunas rutas, entre ellas: efectos epigenéticos, reactividad del ADN, rotura cromosómica y estrés oxidativo (Ghelli et al., 2022).

Con respecto al xileno, los efectos tóxicos se deben a la generación de especies reactivas de oxígeno y al agotamiento de ATP (Dineshshankar et al., 2019). La inhalación del vapor causa depresión del SNC con síntomas como dolor de cabeza, mareos, náuseas y vómitos (Dineshshankar et al., 2019). Altas cantidades y dosis de xileno afectan el hígado e incluso sus metabolitos son perjudiciales para el hepatocito (Niaz et al., 2015). La exposición prolongada puede provocar irritabilidad, depresión, insomnio, agitación, cansancio extremo, temblores, concentración y memoria a corto plazo alteradas, neurotoxicidad aguda, patologías cardíacas y renales, algunas discrasias sanguíneas, anemia, eritema, sequedad y descamación de la piel (Dineshshankar et al., 2019). Además, puede provocar irritación de pulmones, pecho, ojos, nariz, garganta y dificultad para respirar (Kandyala et al., 2010).

E. Identificación, evaluación y control de la exposición ocupacional

El propósito general de la identificación de los peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles, es entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades, con el fin de establecer los controles necesarios, para asegurar que cualquier riesgo de salud y seguridad ocupacional sea aceptable (INTECO, 2011).

Los modelos actuales de evaluación se encaminan a considerar la exposición a sustancias químicas peligrosas por vía inhalatoria y dérmica, es decir, partiendo de la toxicología y considerando los factores relacionados con la exposición por ambas vías, se establece un nivel de riesgo que se asocia a una estrategia de control (INSHT, 2017), tal y como se muestra en la siguiente figura:



Figura 2.1. Factores considerados en el procedimiento de evaluación de riesgo químico.

Fuente: INSHT, 2017.

Uno de los modelos cualitativos es el Stoffenmanager, el cual se basa en el enfoque fuente-receptor de Cherrie y Schneider, cuyos determinantes de exposición más importantes son la tarea o tipo de operación y las medidas de control locales. El método puntúa estos factores atendiendo a una escala logarítmica. La combinación del nivel de peligro y de exposición rinde una banda de riesgo y por tanto de prioridad de acción. La herramienta aporta un plan de acción, donde recomienda una serie de medidas que tendrían impacto sobre la fuente, el medio y el receptor y permite visualizar cómo se modificaría la situación con la implantación de estas medidas. Además, incluye la evaluación de la exposición vía dérmica basada en el RISKOFDERM Toolkit (INSHT, 2017).

En cuanto a los métodos cuantitativos, la evaluación del riesgo por inhalación se lleva a cabo por comparación de la concentración del agente químico en el aire ponderada en el tiempo con el valor límite del agente en cuestión (INSHT, 2013a).

Una vez completada la evaluación de los riesgos se deberá determinar si los controles existentes son suficientes, necesitan mejorarse, o si se requieren nuevos controles. Si se requieren controles nuevos o mejorados, siempre que sea viable, se deberían priorizar y determinar de acuerdo con el principio de eliminación de peligros, seguidos por la reducción de riesgos, de acuerdo con la jerarquía de controles contemplada en la INTE/OSHAS, la cual considera el orden en el que se deben proponer los controles, dándole prioridad a la eliminación, seguido de la sustitución, controles ingenieriles,

controles administrativos y por último el uso del equipo de protección personal (EPP) (INTECO, 2011).

III.METODOLOGÍA.

A. Tipo de estudio

Este proyecto es de tipo descriptivo transversal, se analizó la información obtenida con base en observaciones de procesos de trabajo y entorno, así como información facilitada por parte del servicio de anatomía patológica, relacionada con mediciones de exposición a formaldehído y xileno, durante un período de un año, para luego proponer medidas de control en el sitio.

B. Área de estudio

El área de estudio comprende el área de patología del Hospital San Vicente de Paúl (HSVP). Esta unidad está conformada por 16 trabajadores y tres misceláneos (contratistas), los cuales se detallan a continuación:

Cuadro 3.1. Información general de los puestos de trabajo que conforman el servicio de anatomía patológica, HSVP.

Puesto	Cantidad	Horario	Turno
Médicos Patólogos	6	L-J 7:00 am-4:00 pm, V 7:00 am-3:00 pm	Diurno L-V
Histotecnólogos	3	L-J 7:00 am-4:00 pm, V 7:00 am-3:00 pm	Diurno L-V
Técnicos en disección	3	6:00 am-2:00 pm, 2:00 pm-10:00 pm, 10:00 pm-6:00 am	Rotativo L-L
Asistentes técnicos en salud	2	L-J 7:00 am-4:00 pm, V 7:00 am-3:00 pm	Diurno L-V
Oficinista que toma dictado de biopsias	1	L-J 7:00 am-4:00 pm, V 7:00 am-3:00 pm	Diurno L-V
Oficinista	1	L-J 7:00 am-4:00 pm, V 7:00 am-3:00 pm	Diurno L-V
Misceláneos	3 (1 por turno)	6:00 am-2:00 pm, 2:00 pm-10:00 pm, 10:00 pm-6:00 am.	Variable

Fuente: HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2022.

La metodología se desarrolló en cuatro fases:

Fase 1. Caracterización básica: En esta etapa se recopiló información sobre la jornada laboral, agentes químicos, puestos, recintos, proceso/maquinaria-materiales, prácticas

laborales, entorno/ambiente laboral y controles existentes, mediante observaciones realizadas en visitas de reconocimiento al servicio de anatomía patológica, con el fin de identificar las fuentes y potenciales factores determinantes de exposición, así como comprender el proceso laboral, tipo y condiciones de exposición desde un enfoque de higiene ambiental. Lo anterior, se realizó mediante:

- Lista de verificación, para la valoración de las condiciones en el lugar de trabajo, la cual consiste en una adaptación de la guía de verificación de buenas prácticas de manufactura (BPM) para la industria farmacéutica elaborada por el Ministerio de Salud de Costa Rica y la lista de chequeo módulo 16-Sustancias peligrosas, “Healthwise”, mejoras laborales en los servicios de salud, y la lista de chequeo de actividades básicas de salud y seguridad ocupacional para inspectores de la OIT (Ministerio de Salud, s.f.; OIT, 1990, 2017, 2020). La lista de verificación adaptada se detalla en el apéndice C8.
- Revisión de procedimientos y documentación relacionada con: procesos productivos, atención de emergencias asociadas al manejo de productos químicos (derrames-accidentes e incidentes), mantenimiento preventivo y correctivo.
- Información facilitada por el encargado de la oficina de salud ocupacional del HSVP, quien como parte de sus funciones habituales aplicó una encuesta a los trabajadores del servicio, para determinar el nivel de conocimiento acerca de los controles existentes, los riesgos asociados al manejo y almacenamiento de productos químicos y el uso del EPP. La encuesta estuvo conformada por diez preguntas de opción múltiple. Cabe destacar que la encuesta fue anónima y la información obtenida manejada de forma confidencial. El encargado (a) de la oficina de salud ocupacional del HSVP aplicó la encuesta a través de la plataforma Microsoft forms, la cual envió a través del correo electrónico institucional. Disponible en el siguiente link:
<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=gQ7GKQY8Ik6IXK54M95VSiTKEP6AyYxGrS0caD5ZwfxUOUpQQ0IIUziKWVdCMk5IVjRVQTBNMUxCUC4u>
- Información de los productos químicos como: hojas de datos de seguridad (SDS), fichas técnicas, certificados de análisis.
- Consultas a bases de datos como: Gestis, ECHA, Pubmed.

Fase 2. Estimación cualitativa de la exposición: Se hizo uso del método Stoffenmanager versión gratuita 8.3.16 disponible en <https://stoffenmanager.com/>. El

método clasifica los peligros de un producto basándose en las frases R o indicaciones de peligro H. La combinación del nivel de peligro y el de exposición rinde una banda de riesgo y por tanto de prioridad de acción (INSHT, 2017).

La estimación de la exposición se establece a través del modelo que considera información sobre la cantidad de producto que puede pasar al ambiente, el tipo de operación y la distancia a la fuente. Se obtienen cuatro bandas o clases de exposición, del uno al cuatro, siendo uno la de menor exposición. Por combinación de las bandas de peligro y de exposición, se obtiene una banda de riesgo que permite la priorización del riesgo en tres niveles, del uno al tres, siendo el nivel uno de mayor prioridad. Además, la herramienta proporciona un plan de acción preventivo en el que se recomienda una serie de medidas para reducir el riesgo que conduciría a unas nuevas bandas de prioridad. Este plan de acción sirve para presentar los escenarios y las medidas de control. Stoffenmanager incorpora como variable del algoritmo las medidas implantadas que reducen o mitigan la emisión y transmisión de las sustancias al ambiente, por lo que el usuario puede disminuir el nivel de riesgo obtenido modificando las medidas de control u otros factores. La herramienta permite simular distintos escenarios, para reducir el nivel de riesgo, el usuario puede elegir entre modificar las medidas en la fuente, las medidas en la transmisión, hacer modificaciones en el ambiente o las medidas en el receptor. El método se puede aplicar a actividades tales como: transferencia y agitación, transferencia por gravedad, vertido e inmersión o técnicas dispersivas en aire (INSHT, 2017).

Con este método se determinó si el nivel de riesgo final fue aceptable o no, lo que indicaría si la medida de control presente requiere o no un cambio a una más efectiva. Aunado a esto, si el método se emplea antes de incorporar o modificar un proceso, se puede tener una idea aproximada de qué medida de control será adecuada, evitando gastos innecesarios antes de que se implemente un nuevo proceso (INSHT, 2017).

Fase 3. Valoración cuantitativa de la exposición: Como parte del quehacer y a raíz de la orden sanitaria emitida, el servicio de anatomía patológica en conjunto con la oficina de salud ocupacional del HSVP gestionaron desde el año 2012 hasta el año 2016 la contratación anual de las mediciones ambientales y de exposición ocupacional (personales) en el lugar de trabajo, a través de un laboratorio externo que efectuaba el muestreo y análisis de las concentraciones de los agentes químicos en el aire. En el año

2022 retomaron la realización de estas mediciones, por lo que la toma de muestras (personales y ambientales) y los análisis químicos fueron efectuados por un laboratorio contratado por el servicio de anatomía patológica, quien facilitó el informe de resultados obtenido para su correspondiente análisis e interpretación.

Cabe señalar, que la selección de los grupos de exposición similar, la cantidad de muestras, puntos y tipos de muestreo fueron definidos por la investigadora considerando las áreas y actividades con mayor exposición a los agentes químicos, tomando en cuenta: la organización de las actividades, el entorno, procesos y prácticas laborales, tiempo de exposición (duración-frecuencia), concentración, cantidad de producto utilizado, condiciones ambientales y el tipo de trabajo (frecuente-repetitivo, variable, poco frecuente), tal y como se desglosa en el análisis de la situación actual (fase 1). Aunado a lo anterior, para la definición de la estrategia de muestreo también se tomó en cuenta la estimación cualitativa de la exposición, controles existentes y los resultados de mediciones anteriores. Dicha estrategia de muestreo fue presentada al jefe de patología y la persona encargada de la oficina de salud ocupacional del HSVP, para su valoración y aprobación.

Las técnicas analíticas utilizadas para cada uno de los agentes químicos fueron: Cromatografía de gases (GC) para la determinación del xileno y Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) para formaldehído, con base en los métodos de la NIOSH 1501 y 2016 respectivamente, disponibles en el Manual de métodos analíticos de la NIOSH (CDC, 2022).

El método 2016 para la determinación del formaldehído, consiste en la captación de un volumen de aire mediante una bomba de muestreo, calibrada previamente con el uso de un rotámetro para mantener un flujo constante de aspiración. El aire pasa a través de un tubo relleno de sílica gel impregnado con 2,4-DNPH (dinitrofenilhidracina) el cual retiene los vapores de formaldehído formando el complejo formaldehído-2,4-dinitrofenilhidrazona. La hidrazona se extrae con Acetonitrilo que puede ser analizado mediante un Cromatógrafo líquido con detector ultravioleta visible. Con la masa de hidrazona obtenida en la muestra y el volumen de aire muestreado se obtiene la concentración del formaldehído (INSHT, 2013b). Se incluyeron dentro del servicio de contratación blancos

control, blancos de campo y la realización de pruebas de recuperación como control de calidad.

El método 1501 para la determinación de xileno, consiste en la captación de un volumen de aire mediante una bomba de muestreo de bajo flujo, calibrada previamente con el uso de un rotámetro, para mantener un flujo constante de aspiración. El aire pasa a través de un tubo relleno con carbón activado el cual adsorbe los vapores de xileno, para posteriormente desorber las secciones del tubo con Disulfuro de carbono. La disolución se analiza en un Cromatógrafo de gases con detector de ionización de llama. A partir de la masa presente en la muestra y el volumen de aire muestreado se obtiene la concentración de los diferentes isómeros del xileno (INSHT, 2015). Se incluyó dentro del servicio de contratación la toma de blancos control, blancos de campo y la realización de pruebas de eficacia de desorción como control de calidad.

Cabe destacar que el sistema de muestreo para formaldehído y xileno no genera ningún tipo de emisión, radiación o malestar que afecte la salud o la seguridad del trabajador y su entorno.

La contratación incluyó la realización de una campaña de muestreo realizada del 26 al 30 de setiembre del 2022, se tomaron 22 muestras personales y 11 muestras ambientales, para un total de 33 muestras. Las mismas se detallan a continuación:

Cuadro 3.2. Cantidad de muestras recolectadas por agente químico y tipo de muestreo.

Agente químico	Tipo de muestreo		Cantidad de muestras en total
	Personal	Calidad de aire ambiente	
Formaldehído	13	6	19
Xileno	9	5	14
Total	22	11	33

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para los muestreos personales se realizaron dos tipos de mediciones: de exposición corta de 15 minutos (STEL) y exposición larga para valorar la exposición durante la jornada laboral (TWA) o por un tiempo mínimo de muestreo correspondiente al 70% de la jornada, para un total de 5,6 horas. En los casos en donde hubo un cambio en el tiempo de la jornada, se recalculó la duración del muestreo para cubrir un 70% de la misma. Lo anterior se detalla a continuación:

Cuadro 3.3. Descripción, ubicación y tiempo de muestreo de las mediciones personales tomadas para el formaldehído y xileno.

Muestreos personales				
Código interno	Actividad	Recinto	Agentes químicos	Tiempo de muestreo aproximado
MP-001	Trasvase de residuos a los estañones ubicados en el Contenedor de residuos peligrosos.	Contenedor de residuos peligrosos.	FA/Xileno	STEL (15 min)
MP-002	Trasvase de residuos de los recipientes de la máquina procesadora de tejidos a galones.	Área de procesamiento de tejidos.	FA/Xileno	STEL (15 min)
MP-003	Recepción de biopsias. Se excluyen las actividades mencionadas anteriormente.	Área de recepción de biopsias.	FA	TWA (8 h)
MP-004	Trasvase de residuos provenientes de la máquina de tinción (canastas) a galones y lavado de recipientes.	Laboratorio de citología.	Xileno	STEL (15 min)
MP-005	Corte de biopsias (mínimo 70 % de la jornada laboral).	Corte macro.	FA	TWA (8 h)
MP-006	Descarte de biopsias de las listas de distribución.	Sala de disección.	FA	STEL (15 min)
MP-007	Toma de dictado de biopsias (mínimo 70% de la jornada laboral).	Corte macro.	FA/Xileno	TWA (8 h)
MP-008	Llenado de recipientes de máquina procesadora de tejidos.	Área de procesamiento de tejidos.	FA/Xileno	STEL (15 min)
MP-009	Llenado de recipientes (canastas) de la máquina de tinción.	Laboratorio de citología.	Xileno	STEL (15 min)
MP-010	Tinción de láminas durante tinción especial (mínimo 70 % de la jornada laboral).	Laboratorio de citología.	Xileno	TWA (8 h)
MP-011	Labores ordinarias del histotecnólogo (a).	Inmunohistoquímica	FA/Xileno	TWA (8 h)
MP-012	Lavado de recipientes.	Sala de disección.	FA	STEL (15 min)
MP-013	Depuración de biopsias de listas (mínimo 70 % de la jornada laboral).	Bodega de biopsias	FA	TWA (8 h)
MP-014	Vaciado y ordenamiento de casetes	Corte macro.	FA	STEL (15 min)
MP-015	Descarte y llenado de tinajas y recipientes de 2,5 L con FA.	Área de procesamiento de tejidos.	FA	STEL (15 min)
MP-016	Labores de limpieza propias del Servicio de anatomía patológica.	Servicio de anatomía patológica.	FA/Xileno	TWA (8 h)

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para los muestreos ambientales se realizaron dos tipos de mediciones: de corta duración (15 minutos) y de larga duración (durante un periodo de 2 a 3 horas).

Cuadro 3.4. Descripción, ubicación y tiempo de muestreo de las mediciones ambientales tomadas para el formaldehído y xileno.

Muestreos ambientales			
Código interno	Recinto	Agente químico	Tiempo de muestreo
MA-001	Contenedor de residuos peligrosos	FA/Xileno	15 min
MA-002	Área procesamiento de tejidos	FA/Xileno	15 min
MA-003	Laboratorio de citología (durante el proceso de tinción normal)	Xileno	3 h
MA-004	Sala de disección (durante el proceso de descarte y lavado de recipientes)	FA	2 h
MA-005	Bodega de muestras de tejidos	FA	2 h
MA-006	Oficina de médicos patólogos	FA/Xileno	2 h
MA-007	Comedor	FA/Xileno	2 h

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Cuadro 3.5. Resumen de la cantidad de mediciones según el tipo y tiempo de muestreo para cada uno de los agentes químicos.

MUESTREOS PERSONALES			
Tiempo de muestreo	Formaldehído	Xileno	Cantidad de muestras en total
<u>Exposición corta:</u> STEL (15 min) *	7	5	12
<u>Exposición larga:</u> TWA (8 h o el 70% de la jornada laboral) *	6	4	10
MUESTREOS AMBIENTALES			
Tiempo de muestreo	Formaldehído	Xileno	Cantidad de muestras en total
<u>Medición corta:</u> 15 min **	2	2	4
<u>Medición larga:</u> 2 - 3 h **	4	3	7

Fuente: Elaboración propia, 2022.

A través de los muestreos personales, es posible determinar la dosis de los agentes químicos en el aire a nivel del trabajador, mientras que con los muestreos ambientales se puede analizar la distribución del agente en el recinto de forma puntual.

Cabe destacar que para esta propuesta no se tomaron muestras biológicas de ningún tipo a los trabajadores, ni fueron incluidos en ningún tipo de tratamiento médico.

Las fechas de los muestreos fueron coordinadas y establecidas por la administración del servicio de anatomía patológica, considerando una semana con alta demanda de trabajo. Se midió en distintos días y momentos (turnos día y tarde) en horario de 6:00 am a 2:00 pm y de 2:00 pm a 6:00 pm.

La oficina de médicos patólogos y el comedor fueron los puntos de muestreo control.

Los resultados obtenidos de las mediciones anteriores fueron facilitados para la correspondiente interpretación y comparación con los límites máximos establecidos en las diferentes normativas (OSHA, NIOSH y ACGIH).

Con base en los resultados obtenidos en las fases anteriores y la comparación de los valores con los límites máximos permisibles y recomendados en las diferentes normativas, se determinaron las actividades con mayor nivel de riesgo en el lugar de trabajo.

Adicionalmente, en la fase 3 se realizaron mediciones a los sistemas de extracción del servicio de anatomía patológica, entre ellos: la capilla extractora de gases, el extractor ubicado en la máquina de tinción automatizada del laboratorio de citología y la mesa de corte. Para esto, se utilizó un termoanemómetro de hilo caliente, con el fin de determinar la velocidad de aire para valorar la eficiencia de los sistemas existentes. Se realizaron mediciones desde el punto de extracción, variando la distancia de aproximación cada cinco centímetros, hasta que no fuese posible medir el flujo de aire, utilizando la referencia descrita por Mora (2019); además, cada diez centímetros se tomaron puntos de medición longitudinal en la mesa de corte, los extractores ubicados cerca de la máquina de tinción y la capilla extractora de gases. Aunado a esto, se tomaron mediciones de velocidad de aire en la campana del área de procesamiento de muestras, las rejillas de

extracción e inyección de aire en diferentes recintos del servicio y el ducto de extracción ubicado externamente, con el uso de un termoanemómetro de veleta. Estas mediciones se realizaron previo a los muestreos programados.

Fase 4. Elaboración del programa para el control de la exposición: Para la elaboración del programa se utilizó como guía la norma INTE 31-09-09:2016: Salud y seguridad en el trabajo. Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo (INTECO, 2016b). Las observaciones y análisis de resultados obtenidos en las fases 1, 2 y 3 fueron fundamentales para la definición del programa.

En esta fase se diseñó la propuesta de control para reducir los riesgos determinados en las fases anteriores, mediante un documento, que incluyó cada potencial factor determinante de exposición clasificado en la fase 1 según el tipo de asociación: materiales, medio ambiente (entorno), maquinaria (equipo), mano de obra y método (procedimientos) con base en la jerarquía de controles: eliminación, sustitución, controles ingenieriles, controles administrativos y uso del EPP. Aunado a lo anterior, se indicaron las metas, recursos requeridos para la realización de las medidas de control, plazos y observaciones propuestas. Además, el documento incluyó apartados relacionados con el presupuesto y la capacitación requerida.

C. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de información

Lo detallado en el punto anterior, se resume en el siguiente cuadro de definición y operacionalización de variables:

Cuadro 3.6. Definición y operacionalización de variables.

Objetivo específico	Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento/Herramienta
Identificar las fuentes y potenciales factores asociados a la exposición ocupacional al formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl.	Factores ambientales	Conjunto de determinantes de exposición ambiental en el sitio de trabajo que influyen en la exposición de los agentes químicos	Temperatura, ventilación, cantidad del agente, tipo de agente, propiedades fisicoquímicas	Lista de verificación. Caracterización básica. Resultados de encuesta. Investigación en bases de datos (GESTIS, 2022).
	Factores ocupacionales	Factores asociados a la exposición de los agentes químicos durante la ejecución de un trabajo.	Duración, frecuencia de uso, EPP, jornada laboral (h), prácticas laborales.	Caracterización básica. Resultados de encuesta.
Estimar cualitativamente el nivel de riesgo potencial del formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl, para la determinación de medidas de control de la exposición ocupacional adecuadas a las tareas realizadas.	Peligro intrínseco	Potencial característico de los agentes en estudio de ocasionar un daño (salud, seguridad, ambiente). Corresponde a la determinación de la forma en la que se liberan los agentes en estudio desde la fuente hacia el medio.	Frases R	Método Stoffenmanager versión 8.3.16. Hoja de datos de seguridad (FDS)
	Fuente de emisión del agente químico		Presión de vapor	Método Stoffenmanager versión 8.3.16. Hoja de datos de seguridad (FDS). (GESTIS, 2022).
	Transmisión de los agentes químicos.	Forma en la que se dispersan los agentes en el lugar del trabajo.	Operación de manipulación	
			Volumen del local	
			Periodicidad de inspecciones	Método Stoffenmanager versión 8.3.16. Caracterización básica.
			Tipo de ventilación	
	Inmisión del agente químico.	Estimación de la presencia del agente químico emitido que se encuentra en el ambiente y al que se está expuesto.	Ventilación del lugar. Tipo de equipo de protección respiratoria.	

Objetivo específico	Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento/Herramienta
Valorar cuantitativamente la exposición ocupacional al formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl, mediante la concentración de dichos agentes en el aire.	Nivel de exposición ocupacional a formaldehído y xileno	Nivel de concentración de los agentes químicos en el lugar de trabajo.	Concentración (mg/m ³)	Muestreo activo: Incluye muestreos personales y ambientales (puntuales). El método de muestreo se detalla en los métodos 2016 y 1501 de la NIOSH. Bombas: Gilian modelo LFS-113DC y AirChek modelo 224-52. Formaldehído: Método 2016, Formaldehído. HPLC-UV (CDC, 2022). Xileno: Método 1501, Hidrocarburos aromáticos, mediante Cromatografía de gases-FID (CDC, 2022).
	Nivel de ventilación en el lugar de trabajo	Evaluación que permite determinar el grado de eficiencia de los sistemas de ventilación existentes.	Velocidad de aire (m/s)	INTE 31-08-04:2016: Salud y Seguridad en el trabajo. Concentraciones ambientales máximas permisibles en los centros de trabajo (INTECO, 2016a). Medición de velocidad de aire con: -Termoanemómetro de veleta: PCM/ MCM Marca Extech instruments, modelo AN100. -Termoanemómetro de hilo caliente: Velocicalc Marca TSI, modelo 9515.
Proponer medidas de control ingenieriles y administrativas, a través de un programa, para reducir el riesgo de exposición ocupacional al formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl.	Medidas de prevención y programa control	Conjunto de acciones para controlar la exposición a formaldehído y xileno, por medio de la valoración del riesgo.	Necesidades de capacitación Medida de control asociada al nivel de riesgo. Recursos (materiales, económicos).	Resultados obtenidos de encuesta. Resultados obtenidos en evaluación cualitativa de la exposición (Nivel de riesgo). Resultados obtenidos en evaluación cuantitativa de la exposición (comparado con TLV). INTE 31-09-09:2016: Salud y seguridad en el trabajo. Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad en el trabajo (INTECO, 2016b).

IV.ASPECTOS ÉTICOS.

Se realizó una reunión de presentación al personal, en conjunto con la jefatura del servicio y la tutora asignada por la institución, para presentarles las principales ideas de la propuesta para la práctica profesional en dicha área por un periodo de aproximadamente un año.

Los resultados obtenidos en la evaluación cuantitativa fueron facilitados por parte del servicio de anatomía patológica, para la correspondiente interpretación y valoración de las condiciones actuales, requeridas para el establecimiento de medidas de control para la propuesta.

La información de los resultados obtenidos en los muestreos personales se detalló por actividad y la unidad asignó un código para identificar cada muestreo personal. Dicho código fue indicado al contratista que realizó el muestreo y análisis químicos con el fin de proteger la confidencialidad de la información obtenida, lo cual fue establecido contractualmente. Aunado a lo anterior, la encuesta aplicada por el encargado (a) de la oficina de salud ocupacional fue anónima, guardando el respeto al derecho a la intimidad y confidencialidad.

En las visitas de campo, se observaron los procesos, el entorno y prácticas laborales propias para cada puesto de trabajo y con los resultados de la encuesta y la evaluación cuantitativa, se analizó la información relacionada con los controles existentes y el conocimiento a los riesgos asociado a los agentes químicos.

El documento del programa para el control de la exposición a formaldehído y xileno se entregará a la jefatura general del servicio de patología y el encargado (a) de la oficina de salud ocupacional del HSVP. No se divulgará información específica de ningún colaborador. Además, se entregará una copia del documento final a la Coordinadora de la sección de docencia del HSVP, la Directora del hospital, quienes aprobaron la solicitud para la realización de la práctica profesional en el Servicio de anatomía patológica y al Área de Gestión de la Investigación del CENDEISSS.

Cabe destacar, que el anteproyecto fue dirigido a la Subárea de bioética de investigación del CENDEISSS, organismo perteneciente a la CCSS, para solicitud de valoración de criterio

técnico del proyecto de práctica profesional a través del oficio DPI-LRQ-0140-2022, según los requisitos para investigaciones no biomédicas de la CCSS.

Mediante oficio CENDEISSS-AB-0277-2022 del 27 de junio del 2022, la Subárea de bioética de investigación del CENDEISSS respondió lo siguiente: “Luego de revisar el documento, analizando objetivos y las técnicas de recolección de datos, se evidencia que dicho proyecto se orienta a analizar los valores obtenidos -producto del control interno del Servicio de Patología- sobre la exposición de formaldehído y xileno; esto con el objetivo de proponer un programa de control a la exposición de dichos químicos como parte del proyecto de graduación. Así las cosas, la investigación planteada no califica dentro de la definición de “Investigación Biomédica” propuesta en la Ley Reguladora de Investigación Biomédica No. 9234 y el Reglamento de Investigación de la CCSS. Por tanto, es criterio de esta instancia que la presente investigación es de corte administrativo y no requiere ser valorada por un comité ético científico, siempre y cuando se cumpla con lo descrito en el proyecto aprobado”.

V. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación, se describe el análisis cualitativo y cuantitativo de la situación actual relacionada con la exposición a formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica, detallada en 3 fases como sigue:

A. Fase 1: Caracterización básica

Para la caracterización básica se consideró el tipo de agente y sus correspondientes rutas de exposición (inhalación, ocular y dérmica), la descripción del proceso (duración, frecuencia, entorno laboral y medidas implementadas) para cada uno de los procesos en estudio. A continuación, se detallan las actividades desarrolladas en esta fase:

1. Lista de verificación para la valoración de las condiciones en el lugar de trabajo

En el apéndice C8, se detalla la lista de verificación de las condiciones actuales para los apartados correspondientes a: prácticas laborales seguras, salud, seguridad y ambiente, edificios e instalaciones, almacenamiento de materias primas y residuos peligrosos, áreas de trabajo. Con esta lista, se recopiló información general sobre el estado actual de las condiciones existentes, donde se evidencia que aún existe poca documentación asociada a registros e

instructivos seguros de trabajo. Aunado a esto, mediante la lista de verificación se identificaron los recintos donde existe mayor exposición a los agentes químicos en estudio, reconocidos como áreas críticas (ver anexo 1), las cuales son: recepción de biopsias, corte macroscópico, área de procesamiento de tejidos, laboratorio de citología, inmunohistoquímica o abastecimiento periférico, bodega de biopsias (reactivos), sala de disección y externamente el contenedor de residuos peligrosos.

2. Identificación de potenciales factores determinantes de exposición

El análisis de las actividades críticas ejecutadas en los recintos donde se utiliza formaldehído y xileno se detalla en el apéndice C9.

Con esta información, se identificaron las principales fuentes de exposición a formaldehído y xileno, siendo estas: liberación de formaldehído proveniente de dispensadores y recipientes con muestras sumergidas en formalina ubicadas en sitios con poca extracción, emisión de xileno proveniente de recipientes (canastas) abiertas, recipiente que contiene residuos de formaldehído al 10% abierto, emanación de agentes químicos durante el lavado de recipientes y trasvase en lugares con escasa extracción, manipulación y corte de piezas anatómicas conservadas en formaldehído 10%, vaciado de casetes sumergidos en formaldehído 10%.

Además, se identificaron potenciales factores determinantes de exposición, asociándose la mayoría de estos al entorno y los procedimientos de trabajo. Fueron clasificados según: materiales, medio ambiente (entorno), maquinaria (equipo), mano de obra, y método (procedimientos) (ver apéndice C10), los cuales se mencionan a continuación:

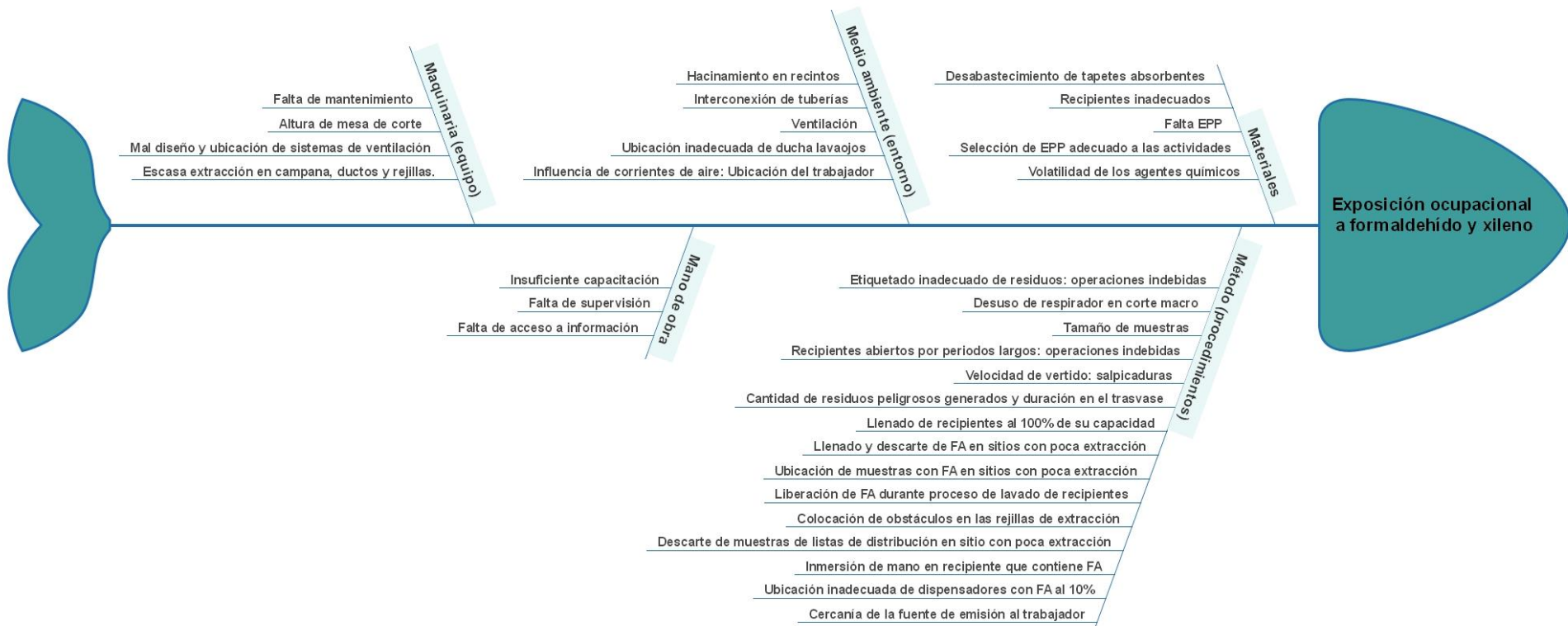


Figura 5.1. Clasificación de posibles causas determinantes de exposición a FA y xileno.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Seguidamente, se describen los potenciales factores determinantes de exposición según su clasificación:

2.1 Materiales: En esta clasificación se desglosan los siguientes puntos:

- 2.1.1 Tipo de agente:** Tanto el formaldehído como el xileno son sustancias volátiles. El xileno presenta una presión de vapor mayor que el formaldehído, por lo tanto, el xileno es más volátil y tiende a pasar a la fase de vapor más rápido, especialmente en presencia de altas temperaturas. Al ser los agentes químicos en estudio volátiles, tienen una mayor tendencia a pasar al ambiente, lo que incrementa la posibilidad de exposición vía inhalatoria de forma directa por inhalación de vapores durante la manipulación de tejidos y muestras impregnadas con formaldehído, procesos de trasvase o derrames, e indirecta por inhalación de vapores por parte del personal no involucrado propiamente con la manipulación de los productos químicos o contacto con superficies contaminadas. En el servicio de anatomía patológica la temperatura ambiente se mantiene entre el rango de 19-21 °C, sin embargo, el área del contenedor de residuos peligrosos ubicado externamente no cuenta con sistema de climatización, por lo que, dependiendo de las condiciones ambientales, se pueden alcanzar altas temperaturas provocando un aumento de la presión de vapor de los contaminantes y por lo tanto una mayor exposición durante el proceso de vertido de los residuos peligrosos.
- 2.1.2 Desabastecimiento de tapetes absorbentes:** Esto provoca que no se disponga de un mecanismo de recolección de derrames químicos seguro, por lo que puede haber exposición por uso de materiales inadecuados (salpicaduras por escurrimiento de trapos) e incremento del tiempo de exposición debido a demoras durante la recolección del derrame.
- 2.1.3 Recipientes inadecuados:** Las muestras de tejido sumergidas en formaldehído 10% se colocan en recipientes que no cuentan con cierre hermético por lo que existe la posibilidad de derrames del líquido durante el traslado o recepción.
- 2.1.4 Falta de EPP completo o adecuado al tipo de actividades:** Algunas actividades se realizan sin el EPP completo o adecuado como lo son: recepción de biopsias, trasvase de residuos, vaciado de casetes, corte macro, depuración y descarte de biopsias de listas de distribución, llenado de recipientes con materia prima. En ocasiones algunos médicos patólogos utilizan doble par de

guantes quirúrgicos de látex durante el corte macro, entre otras razones porque se cuenta con variedad de tallas que se ajustan mejor a la medida de las manos de los trabajadores, lo cual no garantiza una protección adecuada contra cortes o absorción del formaldehído. Aunado a esto, en recintos como corte macro ingresan personas sin el equipo de protección personal (EPP) adecuado, lo cual no es regulado ni informado.

2.2 Medio ambiente (entorno): En esta clasificación se desglosan los siguientes puntos:

2.2.1 Hacinamiento: Existen recintos con espacio físico limitado, donde además se colocan recipientes con residuos químicos y materia prima. Los recintos donde existe mayor hacinamiento son el área de procesamiento de tejidos y el contenedor de residuos peligrosos. Al ser espacios cerrados y pequeños se concentran los contaminantes por más tiempo, con posibilidad de derrames de líquidos peligrosos sin materiales absorbentes, dificultad para recogerlos y por lo tanto, mayor contacto con los agentes químicos.

2.2.2 Interconexión de tuberías: En el laboratorio de citología y en el área de procesamiento de tejidos se realiza el trasvase de residuos y llenado de recipientes con los agentes químicos sobre una pila. En caso de derrame, estos líquidos pueden transportarse por la red de tubería, cuyos vapores pueden liberarse a través de los respiraderos ubicados cerca de zonas de trabajo (corte macro-dictado y recepción de biopsias), en cuyas actividades no se utiliza equipo de protección respiratoria (ver anexo 2).

2.2.3 Ventilación: Se cuenta con inyección de aire y sistemas de extracción localizada como: mesa de corte, campana de extracción, ductos de extracción sobre la máquina de tinción en el laboratorio de citología, cámara de flujo laminar y capilla de extracción de gases. Sin embargo, la mayor parte del tiempo en la capilla de extracción de gases se colocan utensilios que interfieren en la eficiencia. Lo mismo sucede en las rejillas de extracción de pared ubicadas en la sala de disección y el laboratorio de citología, las cuales usualmente se encuentran bloqueadas. Aunado a esto, algunas actividades se realizan fuera de los sistemas de extracción como lo son el llenado de recipientes con materia prima (incluyendo dispensadores de formaldehído al 10%), vertido de residuos, lavado de recipientes y descarte de biopsias de las listas de distribución.

Existen áreas con poca o nula extracción como lo son la bodega de muestras, sala de disección, contenedor de residuos y el área de procesamiento de tejidos, donde se desarrollan actividades como corte de tejidos, trasvase de residuos, llenado de recipientes y descarte de biopsias de las listas de distribución.

2.2.4 Influencia de la dirección del flujo de aire-ubicación del trabajador: Esto ocurre en el área de procesamiento de tejidos donde los gases y vapores ascienden verticalmente hacia la campana de extracción pasando por la zona de respiración del colaborador. Lo mismo sucede en el laboratorio de citología, donde el trabajador se ubica cerca de la máquina de tinción, cuya rejilla de extracción de pared se sitúa en zonas bajas y existe poca extracción en los ductos localizados sobre dicha máquina.

2.2.5 Ubicación inadecuada de ducha lavaojos: La ducha lavaojos se ubica en el área donde los trabajadores ingieren sus alimentos, además de ser un punto donde continuamente hay movimiento, por lo que la ubicación de la misma no reúne las condiciones adecuadas para su uso en caso de emergencia, pues se pueden liberar contaminantes que pueden ingresar al organismo de las personas presentes vía dérmica, ocular, inhalatoria o por ingestión.

2.3 Maquinaria (equipo): Para este apartado se detalla lo siguiente:

2.3.1 Falta de mantenimiento y escasa extracción: A pesar de que se ha desarrollado un procedimiento para el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de ventilación, la eficiencia de extracción de algunos es limitada, entre estos las rejillas de extracción en recintos como: sala de disección, laboratorio de citología, inmunohistoquímica, área de procesamiento de tejidos, así como los ductos de extracción del laboratorio de citología y la campana de extracción. En algunos recintos existen dispositivos para controlar la exposición a formaldehído, sin embargo, éstos no reciben mantenimiento y se desconoce su funcionamiento, por lo que no podrían considerarse como un indicador seguro del nivel de exposición actual.

2.3.2 Altura fija de la mesa de corte macro: La altura de la mesa de corte es ajustable, pero actualmente tiene una posición fija y no se ha reparado, por lo que los trabajadores de menor estatura se ubican más cerca del agente químico, principalmente si trabajan con muestras grandes.

2.3.3 Inadecuado diseño y ubicación de sistemas de ventilación: Este factor influye en la eficiencia de los sistemas de inyección-extracción y por consiguiente la exposición vía inhalatoria de los agentes, esto se detalla en la fase 3 sección 4.

2.4 Mano de obra: En este apartado se detalla lo siguiente:

2.4.1 Insuficiente capacitación, falta de supervisión y acceso a información: En el proceso de trasvase de materia prima y residuos peligrosos ocurren derrames menores asociados a la rapidez con la que se realiza la adición de líquidos, además, algunas actividades se efectúan en zonas con limitada o nula ventilación. Lo anterior, se asocia a falta de capacitación en buenas prácticas en manejo de productos químicos, poca supervisión y carencia de procedimientos, inducción y documentación disponible para el trabajador.

2.5 Método (procedimientos): En esta clasificación se desglosan los siguientes puntos:

2.5.1 Etiquetado inadecuado: Actualmente, no se cuenta con un procedimiento para la identificación y etiquetado de residuos peligrosos, lo que puede generar confusiones, demoras, entre otros.

2.5.2 Falta de uso del respirador: Durante el corte macro algunos médicos patólogos no utilizan su respirador de media cara, pues representa un obstáculo sonoro para el oficinista que toma el dictado de biopsias, ya que éste se ubica a una distancia de 3,22 m.

2.5.3 Tamaño de muestra-cercanía de fuente al trabajador: En muestras de mayor tamaño, el corte se realiza en la mesa ubicada en la sala de disección para mayor facilidad del trabajador, sin embargo, este recinto no cuenta con sistemas de extracción localizada, sin dejar de lado que, entre mayor sea la pieza, mayor cantidad de formaldehído 10% contiene el recipiente y menor es la distancia de separación con respecto a la zona de respiración del trabajador.

2.5.4 Recipientes abiertos por periodos largos: Durante el corte macro, se coloca un recipiente para residuos de formaldehído generados a lo largo de esta actividad, el cual permanece abierto durante largos periodos de tiempo.

2.5.5 Velocidad de vertido- salpicaduras: El proceso de vertido de residuos se realiza de forma rápida, lo que provoca salpicaduras y derrames de producto. Además, los recipientes se llenan completamente hasta la totalidad de su capacidad.

2.5.6 Cantidad de residuos-duración de trasvase: Dependiendo de la cantidad de residuos generados, la duración durante el trasvase de residuos podría extenderse, motivo por el cual incrementa la exposición, particularmente si esta actividad se realiza en un espacio pequeño y cerrado.

2.5.7 Ubicación inadecuada de dispensadores: Los dispensadores con formaldehído 10% se ubican en zonas donde no existe sistema de extracción localizada (sala disección y área de procesamiento de tejidos); además, estos recipientes cuentan con una válvula donde se podría derramar el líquido por mal cierre o goteo, siendo un potencial factor determinante de exposición vía inhalatoria y dérmica, considerando además que se realizan trasvases desde 450 mL a 6 L aproximadamente de los agentes químicos.

3. Resultados de la encuesta

Según los datos facilitados por el servicio de anatomía patológica, la encuesta fue compartida al personal de la unidad, residentes y algunos funcionarios que realizan labores en el servicio como limpieza y mantenimiento, obteniéndose en total 20 respuestas.

La figura 5.2, muestra que la mayor parte de los participantes que respondieron la encuesta pasan la mayor parte de su jornada laboral en el laboratorio de biopsias o corte macro, seguido del laboratorio de histología, lo anterior, también se detalla en el apéndice C11. Cabe destacar, que el área de procesamiento de tejidos se ubica dentro del laboratorio de biopsias o corte macro, siendo un espacio en donde se trabaja con formaldehído y xileno, mientras que, en el laboratorio de histología, se trabaja principalmente con parafina, por lo que según el tipo de actividad que se realiza en dicho recinto, la presencia de formaldehído y xileno se estima sea muy poca.

Dependiendo del tipo de actividad que realice el trabajador, en un mismo día puede estar ubicado en uno o varios recintos, de ahí la importancia de realizar mediciones personales y ambientales de los agentes químicos en estudio.

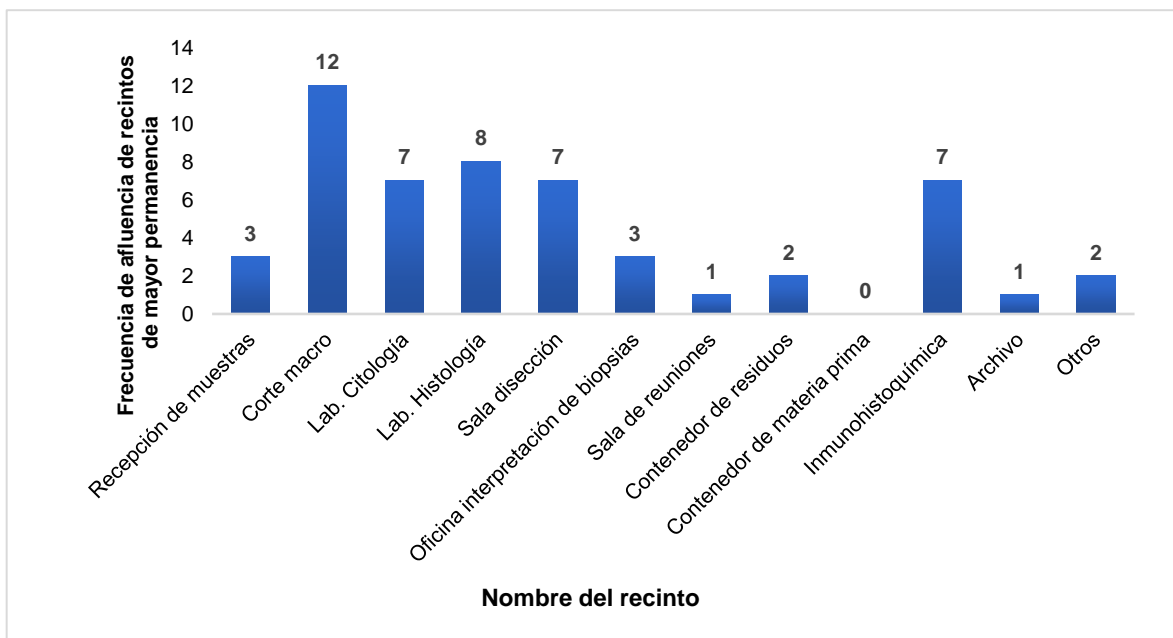


Figura 5.2. Recintos donde los trabajadores transitan la mayor parte durante su jornada laboral.

***Otros:** Oficina encargado de morgue y entrega de cadáveres, recepción.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos correspondientes a las siguientes preguntas realizadas en la encuesta:

Cuadro 5.1. Desglose de resultados obtenidos en la encuesta realizada a funcionarios.

N° Pregunta	Opciones	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Considera que se expone a FA y/o xileno en su lugar de trabajo?			
2	No	1	5,0
	Si	19	95,0
¿Conoce los efectos a la salud a corto y largo plazo que puede ocasionar el uso inadecuado a formaldehído y xileno?			
3	No para ambos agentes químicos	4	20,0
	Si para ambos agentes químicos	16	80,0
¿Ha recibido capacitación sobre los efectos en la salud por exposición a FA y xileno?			
4	No	15	75,0
	Si	5	25,0
¿Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse una emergencia por intoxicación, debido al uso del FA y xileno?			
5	No	6	30,0

N° Pregunta	Opciones	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
	No lo recuerdo	4	20,0
	Si	10	50,0
¿Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse un accidente químico como incendio y/o derrame, debido al uso del FA y xileno?			
6	No	5	25,0
	No lo recuerdo	5	25,0
	Si	10	50,0
¿Ha recibido información acerca de los procedimientos adecuados para almacenar, transportar y eliminar con seguridad los productos químicos?			
7	No	10	50,0
	Si	10	50,0
¿Actualmente dispone de equipo de protección personal (EPP) adecuado para el uso de formaldehído y xileno en el lugar de trabajo?			
8	Lo desconozco	2	10,0
	No	6	30,0
	No lo necesito	1	5,0
	Si	11	55,0
¿Cuándo trabaja con productos químicos peligrosos, por qué razón utiliza el equipo de protección personal (EPP)?			
9	Para evitar que me llamen la atención.	1	5,0
	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso.	11	55,0
	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso.; Porque es de uso obligatorio.	2	10,0
	Porque es de uso obligatorio.; Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso.	6	30,0
¿Considera que las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son adecuadas para reducir la exposición a los agentes químicos?			
10	Lo desconozco	5	25,0
	No	10	50,0
	Si	5	25,0

Fuente: elaboración propia, 2022.

Los resultados de la pregunta dos, revelaron que el 95% de los participantes consideran que se exponen a formaldehído y xileno en su lugar de trabajo.

De acuerdo con la percepción de los participantes, el 80% manifestó que conocen los efectos a la salud que provoca el uso inadecuado de formaldehído y xileno, sin embargo, el 75% indicó no haber recibido capacitación, tal y como se muestra en las preguntas tres y cuatro. En la lista de verificación (apéndice C8: apartado de salud, seguridad y ambiente), se mostró evidencia de que se han impartido capacitaciones relacionadas con

salud y seguridad en el trabajo, sin embargo, ninguna se ha enfocado en los efectos a la salud por el uso de los agentes químicos en estudio. Las respuestas a las preguntas cinco, seis y siete, reflejan que la mitad de los participantes desconocen o no recuerdan si existen procedimientos de actuación en caso de intoxicación, accidente químico, almacenamiento, transporte o disposición de los agentes químicos en estudio, lo anterior se complementa con la inspección realizada en la lista de verificación. Por lo tanto, se recomienda enfatizar y actualizar conocimientos en cuanto a los riesgos químicos y el uso de productos peligrosos, con el acompañamiento de profesionales con la experticia en dicha materia.

Las respuestas a la pregunta ocho muestran que el 55% de los participantes consideran que disponen de EPP adecuado para uso de formaldehído y xileno, sin embargo, el 30% manifiesta lo contrario. Lo anterior, se confirma con los resultados obtenidos en la lista de verificación y más adelante, en la estimación cualitativa de exposición, ya que solo algunas de las actividades cuentan con el EPP adecuado, por lo que se requiere mayor supervisión y enfoque en las capacitaciones sobre el uso de equipo de protección respiratoria, ocular y dérmica.

En la pregunta nueve, la mayoría de los encuestados consideran que cuando trabajan con productos químicos utilizan el EPP para protegerse de la exposición.

En relación con la pregunta diez, el 50% de los participantes no consideran que las medidas de control implementadas actualmente sean adecuadas para reducir la exposición de los agentes químicos y el 25% lo desconocen. La eficiencia de las medidas de control actuales fue valorada mediante la evaluación cualitativa y cuantitativa de exposición, incluyendo las mediciones de los sistemas de ventilación.

B. Fase 2: Estimación cualitativa de la exposición

La evaluación de riesgos por vía inhalatoria y dérmica se detalla en los apéndices C12 y C13, con la respectiva evaluación de medidas de control en los apéndices C14 y C15.

1. Evaluación de riesgo por inhalación

Los resultados obtenidos de la evaluación de riesgo muestran que la clase de peligro por exposición vía ocular e inhalatoria (hce y hci) es alta (C) y muy alta (D) respectivamente, obteniéndose una clase de exposición por inhalación (ce) entre media (2) y baja (1), posicionándose en un segundo (II) grado de prioridad de actuación para mejorar la situación de exposición en las actividades evaluadas.

En el apéndice C12, se muestra la concentración de la tarea para cada una de las actividades, cuyos valores reflejan un escenario de exposición considerando una situación desfavorable, siendo esta la concentración que podría ser inhalada por el trabajador durante la tarea con las medidas de control existentes. Con la estimación de la concentración de la tarea y los valores límites de exposición de los agentes químicos, se determinó el ICR (índice de caracterización del riesgo) de la tarea, siendo las actividades cuya exposición superó el valor límite las siguientes: autopsias, chequeo de la máquina de inmunohistoquímica con el uso de FA, corte macro, depuración y descarte de biopsias de la lista de distribución, digitación de corte macro, lavado de recipientes, llenado de recipientes de la máquina procesadora de tejidos con FA, recepción de biopsias, trasvase de residuos de la máquina procesadora de tejidos a galones con FA, trasvase de residuos de galón a estañón con FA, trasvase de residuos de la tina a galones-descarte de recipientes de 2,5 L- llenado con FA y vaciado de casetes-acomodo- limpieza.

Es importante mencionar que los ICR tarea e ICR día que sobrepasaron el valor de uno correspondieron a las actividades donde se utilizaba formalina, considerando que los límites máximos permisibles son menores para el formaldehído en comparación al xileno.

El método permite ajustar la concentración de la tarea, para determinar la duración completa de la tarea durante un lapso de ocho horas, es decir, la concentración media diaria, para luego calcular el ICR día, de manera que las actividades de mayor riesgo vía inhalatoria fueron: autopsias, chequeo de la máquina de inmunohistoquímica con el uso de FA, corte macro, depuración de biopsias de listas de distribución, digitación de corte macro y recepción de biopsias. Es importante mencionar que en el caso de aquellas actividades que se realizan durante 8 horas la concentración de la tarea es la misma que la concentración media diaria, pero si la tarea se realiza en menos de ocho horas la concentración media diaria será menor a la concentración de la tarea.

La actividad que presentó el mayor ICR de la tarea e ICR día para el caso del formaldehído correspondió al corte macro, tomando en cuenta aspectos relacionados con las características del agente químico, proceso (frecuencia, duración, distancia, falta EPP), recinto y las condiciones existentes.

Para el xileno, la actividad con mayor nivel de riesgo vía inhalatoria correspondió al chequeo de la máquina de inmunohistoquímica (incluye descarte y llenado de producto químico de las canastas), considerando que fue la actividad que obtuvo la mayor

estimación de la concentración de la tarea, relacionado con limitaciones en el sistema de ventilación existente y falta de uso de EPP.

Cabe señalar, que las actividades evaluadas para el xileno presentaron valores de ICR de la tarea e ICR día menores a uno, es decir, las concentraciones estimadas se encontraban por debajo de los valores límites de exposición.

2. Evaluación de riesgo dérmico

En este apartado se realizó la evaluación del riesgo dérmico por contacto de la piel con la sustancia y por absorción de sustancias a través de la piel (apéndice C13), siendo la totalidad de las actividades clasificadas con un nivel de prioridad I.

La clase de peligro dérmico (hc) por contacto y por absorción de los agentes químicos, para las actividades evaluadas fue muy alta (D), siendo la clase de peligro vía ocular alta (C) en todas las actividades.

La clase de exposición por contacto de la piel con los agentes en estudio, para las actividades fue medio (3), alto (4) y muy alto (5), siendo las tareas con mayor exposición por contacto: corte macro, depuración de biopsias de listas de distribución, recepción de biopsias, vaciado, acomodo de casetes y limpieza de mesa de corte.

La clase de exposición por absorción de los agentes a través de la piel, fue medio (3), alto (4), muy alto (5) y extremo (6), siendo corte macro la actividad con mayor exposición por absorción, seguida de autopsias (llenado de recipientes) y vaciado, acomodo de casetes y limpieza de mesa de corte.

Se determinó que la actividad con mayor riesgo dérmico (contacto y absorción) por exposición a formaldehído correspondió al corte macro, considerando el uso de guantes quirúrgicos de látex sin protección contra agentes químicos y el riesgo de corte al realizar una actividad con herramientas filosas y punzocortantes. Para el xileno, las actividades de mayor riesgo dérmico fueron las relacionadas con el llenado y lavado de recipientes.

C. Fase 3: Valoración cuantitativa de la exposición

A continuación, se analizan los resultados obtenidos de las mediciones cuantitativas de exposición para formaldehído y xileno:

1. Resultados de mediciones personales y ambientales de agentes químicos

En el apéndice C16 se detallan los resultados obtenidos en los muestreos personales y ambientales para cada uno de los agentes químicos. Los criterios de valoración de las agencias a las que se hará mención deben tomarse como una referencia orientativa de la medida efectuada tanto para formaldehído como para xileno, por lo que no deben considerarse como una frontera entre condiciones seguras y peligrosas (Sánchez y Guardino, n.d.). A continuación, se describe brevemente los principales hallazgos:

1.1 Formaldehído

Los valores obtenidos confirmaron las estimaciones realizadas en la fase 1 y 2, de manera que, en los muestreos personales, las actividades con mayor nivel de exposición correspondieron a:

- Traspase de residuos a los estañones ubicados en el contenedor de residuos peligrosos.
- Descarte de biopsias de listas de distribución.
- Traspase de residuos de la tina a galones, descarte de recipientes de 2,5 L y llenado con FA en el área de procesamiento de tejidos.
- Traspase de residuos de los recipientes de la máquina procesadora de tejidos a galones.

En relación con los muestreos ambientales, el recinto con mayor concentración del agente en el aire correspondió a la sala de disección durante el proceso de descarte de biopsias y lavado de recipientes, lo cual es congruente considerando que en dicha área no se cuenta con sistemas de extracción localizada y la eficiencia de las rejillas de extracción existentes es baja.

Las actividades mencionadas anteriormente se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles según la OSHA, pero no así según la ACGIH, para exposiciones cortas (STEL). Aunado a lo anterior, la NIOSH establece un TLV-C de 0,12 mg/m³, como la concentración recomendada que no debería ser sobrepasada en ningún instante, sin embargo, dichas actividades, exceden este valor.

La actividad con mayor nivel de exposición correspondió al traspase de residuos a estañones ubicados en el contenedor de residuos peligrosos, destacando que en el momento en que se realizó el muestreo el trabajador descartó una cantidad alta de

residuos de formaldehído (aproximadamente 60 L), el recinto es pequeño y no se contaba con equipo de protección respiratoria durante la ejecución de la tarea.

1.2 Xileno (mezcla de isómeros)

Las actividades con mayor nivel de exposición a xileno según los resultados obtenidos durante los muestreos personales fueron principalmente:

- Trasvase de residuos provenientes de la máquina de tinción (canastas) a galones y lavado de recipientes en el Laboratorio de citología.
- Trasvase de residuos de los recipientes de la máquina procesadora de tejidos a galones.
- Llenado de recipientes de máquina procesadora de tejidos.
- Trasvase de residuos a los estañones en el contenedor de residuos peligrosos.
- Labores ordinarias en inmunohistoquímica.

Los valores obtenidos en los muestreos ambientales, mostraron la presencia de concentraciones bajas de xileno en el comedor y en la oficina de patólogos, sin embargo, es importante mencionar que a estos espacios también ingresa personal que ha estado en contacto con dicho agente químico, asociado a la presencia de concentraciones residuales, sin embargo, se recomienda realizar mediciones en estos puntos en diferentes momentos y verificar los sistemas de inyección y extracción existentes, considerando que la mayoría de las personas perciben el olor a xileno en el aire entre 0,08 y 3,7 ppm (aproximadamente 0,35 -16 mg/m³) (Karapinar, 2022).

La actividad con mayor nivel de exposición correspondió al trasvase de residuos provenientes de la máquina de tinción (canastas) a galones y lavado de recipientes en el Laboratorio de citología. Esta actividad se realizó fuera de la capilla de extracción y sin equipo de protección respiratorio.

A pesar de que los resultados obtenidos no sobrepasaron los límites de exposición ocupacional de la OSHA, ACGIH y NIOSH para el caso del xileno y la OSHA para el formaldehído, es importante destacar que estos valores son de referencia, que no deben ser usados como único criterio de valoración de la exposición, por lo que para exposiciones cortas y largas, es necesario establecer mecanismos de control en pro de la salud de los trabajadores, con base en la información y análisis realizados en las fases 1 y 2.

2. Comparación con resultados anteriores

Con base en la información facilitada de años anteriores (apéndice C1), se observa una reducción en las concentraciones de formaldehído durante el corte macro y las labores administrativas en el dictado de biopsias desde el año 2012 a la fecha. Dichas variaciones se asocian a la implementación de medidas de control, entre ellas: mejoras en el almacenamiento de materias primas y residuos peligrosos mediante la instalación de los contenedores externos en el 2013, adquisición de la capilla extractora de gases en el 2013, separación entre el área de procesamiento de tejidos y corte macro en el 2014 y optimización de sistemas de extracción en el 2015.

En cuanto a la recepción de biopsias hubo una reducción en la concentración de FA en relación con los resultados del 2016; sin embargo, en este informe no se detalla la cantidad de biopsias recibidas por el trabajador durante el muestreo.

Por otro lado, se observa un incremento significativo en la concentración de formaldehído durante el trasvase de residuos a los estañones en el contenedor, en relación al resultado obtenido en el 2016, que podría asociarse a la cantidad de residuos adicionados, ya que en el 2016 se trasvasaron 10 L de formalina, mientras que en el 2022 fueron 60 L, influyendo además en la duración durante la ejecución de esta tarea, cuyo tiempo de muestreo pasó de 7 min a 15 min, considerando que el recinto es pequeño y la ventilación limitada por la presencia de obstáculos cerca de las rejillas, de manera que los gases se mantienen por más tiempo.

En cuanto al xileno, los valores obtenidos de las actividades de llenado de recipientes de la máquina procesadora de tejidos y el llenado de recipientes (canastas) de la máquina de tinción se han mantenido similares a los resultados anteriores, lo mismo ocurrió en el muestreo ambiental realizado en el laboratorio de citología; sin embargo, a pesar de que los resultados de xileno obtenidos actualmente y en años anteriores se encuentran por debajo de los valores recomendados por diferentes normativas, es necesario que se realicen acciones para minimizar la exposición a dicho agente, considerando que según la hoja de datos de seguridad, el producto utilizado contiene dentro de su composición entre (15-40) % de Etilbenceno, siendo este último catalogado como un posible carcinógeno en seres humanos según la ATSDR, entre otros efectos a la salud (ATSDR, 2010).

Cabe destacar que la comparación con resultados de años anteriores se vio limitada por falta de información durante el muestreo en las evaluaciones previas, por lo que se

recomienda que los reportes de resultados de las próximas mediciones describan detalladamente la actividad realizada por el trabajador durante el muestreo e incluya aspectos relacionados con condiciones ambientales, recinto, EPP utilizado por el trabajador, número de personas, cantidad de agente químico, volumen de biopsias, entorno u otras observaciones, de manera que permita alcanzar una mayor trazabilidad y seguimiento.

3. Comparación con los valores obtenidos en Stoffenmanager

A través del Stoffenmanager fue posible estimar la concentración de exposición de las actividades críticas identificadas en la caracterización básica, lo cual permitió brindar una simulación de los niveles de riesgo considerando las medidas existentes.

La actividad correspondiente al trasvase de residuos de la tina a galones-descarte de recipientes de 2,5 L-llenado con FA, representó la tarea con la estimación de concentración más alta en el Stoffenmanager y también fue una de las actividades cuya concentración sobrepasó el valor límite recomendado por la ACGIH en la evaluación cuantitativa. Así mismo, la estimación de la concentración de la tarea para el descarte de biopsias de las listas de distribución fue similar a la concentración obtenida en la evaluación cuantitativa. Sin embargo, los valores obtenidos de ICR tarea y ICR día más altos fueron en el corte macro, pero en la evaluación cuantitativa el formaldehído no fue detectado; esto podría relacionarse con la cantidad de biopsias procesadas, la eficiencia de los sistemas de ventilación y la duración de la exposición, debido a que el trabajador realizó corte de biopsias durante la mañana, pero durante el resto de la jornada se trasladó a la oficina de patólogos para realizar interpretación y reportes de resultados; es decir, el valor estimado mediante el Stoffenmanager puede estar sujeto a factores que podrían variar durante la ejecución de la tarea.

En el caso del xileno, la estimación de la concentración de la tarea más alta (mezcla de isómeros) fue durante las labores habituales en inmunohistoquímica; sin embargo, en la evaluación cuantitativa la concentración más alta de los isómeros de xileno fue durante el trasvase de residuos provenientes de la máquina de tinción (canastas) a galones-lavado de recipientes.

Las variaciones entre el Stoffenmanager y las evaluaciones cuantitativas pueden estar asociadas a distintos factores que influyen en una mayor o menor exposición, entre ellos:

cantidad de producto químico según el volumen de trabajo, duración de la actividad o tarea, entorno y prácticas laborales.


4. Resultados de mediciones de velocidad del aire en sistemas de ventilación

Según la NTP 248, la velocidad de aire recomendada para efectuar una captación eficaz del contaminante, considerando las características de la tarea, es de un metro por segundo en la zona operativa, en rejillas de extracción ubicadas cerca de donde se realizan trasvases de producto químico. En áreas donde se realizan actividades de limpieza de materiales y recipientes contaminados con formaldehído se recomienda un sistema de extracción como una rendija extractora, situada lateral o frontalmente en la pila de lavado, y que disponga de un equipo extractor acoplado capaz de proporcionar una velocidad de captación en el lado opuesto del orden de 0,5 metros por segundo (INSST, 1987).

En el apéndice C17, se detallan las velocidades de aire de las rejillas de extracción en recintos donde se realizan las tareas mencionadas anteriormente, cuyos valores son bajos, alcanzando velocidades de 0 m/s a la altura de la zona de respiración del trabajador, por lo que no cumple con las recomendaciones de la NTP 248, para las actividades de trasvase que se realizan en el laboratorio de citología, el área de procesamiento de tejidos y la sala de disección y las actividades de lavado de recipientes y materiales que se realizan en los recintos anteriores.

El aire extraído de los diferentes recintos de patología se conecta a una misma tubería a través de un ducto de extracción que se dirige a un cuarto externo fuera del servicio. A continuación, se detallan los resultados obtenidos en cada medición del ducto:

Cuadro 5.2. Determinación del caudal del ducto de extracción externo.

Recinto	Diámetro del ducto (m)	Área ducto (m ²)	Sección de medición	Velocidad de aire (m/s)	Temperatura (°C)	Caudal (m ³ /h)	Imagen
Ducto de extracción externo	1.85	2.69	1	5.21	26.0	26 853	
			2	1.24	26.3		
			3	1.09	26.4		
			4	3.49	26.4		
			5	7.27	26.2		
			6	1.14	26.2		
			7	1.09	26.4		
			8	1.67	26.4		
			Promedio	2.78	26.3		

Fuente: Elaboración propia, 2022.

La velocidad del aire rara vez es uniforme en un ducto de aire ya que la forma del ducto, las fuerzas de fricción, curvas, amortiguadores y transiciones afectan el movimiento del aire (HVAC Assessment Handbook, 2007).

La velocidad de aire promedio del ducto es de aproximadamente 2,78 m/s, con un caudal de extracción de 26 853 m³/h. Sin embargo, como se muestra en el apéndice C17, las velocidades de aire de las rejillas de extracción son insuficientes, lo cual se relaciona con:

- Diseño de ubicación de las rejillas: En el área de procesamiento de tejidos e Inmunohistoquímica las rejillas de inyección y extracción se ubican muy próximas entre sí, afectando la adecuada ventilación del recinto, lo anterior se muestra en la figura 5.3.

En el área de procesamiento de tejidos, la campana de extracción se sitúa cerca de la rejilla de inyección de aire, por lo que podría existir una perturbación de aire y el volumen de aire introducido podría ser retirado por dicha campana sin que se consiga un adecuada ventilación en la zona, condición que deberá evitarse según lo indica la NTP 373 donde se menciona que: en las inmediaciones de las vitrinas de gases y cabinas de seguridad biológica no deben producirse circulaciones de aire que puedan afectar su eficacia. Por otra parte, si el aire es impulsado al laboratorio por entradas cercanas a vitrinas extractoras, además de las perturbaciones consiguientes, el volumen recién introducido será en buena parte retirado por las mencionadas vitrinas, sin que consiga el deseado «barrido» por el

laboratorio o la zona correspondiente. Debe evitarse, que los dardos de aire impulsado afecten directamente a mesas de trabajo, balanzas y otros instrumentos, pues, además de provocar situaciones de discomfort a los trabajadores, podría favorecerse la emisión de contaminantes (Heras & Guardino, 1994).

Por otra parte, algunas rejillas de pared se posicionan en zonas muy alejadas del foco de emisión como en el caso de la rejilla ubicada detrás de la puerta de salida en la sala de disección. Además, se colocan objetos (sillas, mesas, cajas) que obstruyen las rejillas de pared en recintos como: recepción de biopsias, sala de disección y el laboratorio de citología, considerando, además, que el tamaño de la rejilla es un factor que interfiere en el caudal de extracción (ver figura 5.3).



Figura 5.3. Inadecuada ubicación de rejillas en diferentes recintos.

- Pérdidas por fricción y distancia: La tubería que recoge y dirige los flujos de aire hacia el ducto externo sigue una trayectoria larga con curvas, además, la presencia de codos puede causar una perturbación en el flujo de aire, cuya fricción afecta la eficiencia de extracción, tal y como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 5.4. Pérdidas por fricción y distancia del ducto de extracción principal.

- Escapes de gases debido a aberturas en el cielo raso: Algunos gases podrían escaparse a través de aberturas en el techo, por lo que los gases no necesariamente pueden ser dirigidos a un sistema diseñado para este fin; aunado a esto, la presencia de láminas flojas y rendijas en el techo podría influir en las relaciones de la presión diferencial del recinto y en el control de las condiciones de temperatura y humedad relativa.

Si el edificio se mantiene a una presión negativa con relación al exterior, entonces la presión negativa puede “atraer” los contaminantes del exterior a través de huecos o grietas en la estructura del edificio (HVAC Assessment Handbook, 2007).





Figura 5.5. Aberturas en el cielo raso del recinto corte macro.

- Frecuencia de mantenimiento y verificación de la cantidad de renovaciones de aire/h: Se realiza cambio de filtros a los sistemas de inyección, extracción y al ducto externo aproximadamente una vez al mes. Según indican funcionarios del área de ingeniería se realiza mantenimiento preventivo a los sistemas de ventilación cada tres meses, sin embargo, no se cuenta con un instrumento para verificar las velocidades de aire, calcular el caudal y cantidad de renovaciones de aire recomendadas.

Seguidamente, se realizaron mediciones a los sistemas de extracción localizada, las cuales se detallan a continuación:

Cuadro 5.3. Mediciones de velocidad de aire en sistemas de extracción localizada (longitudinal).

Recinto	Tipo	Altura (cm)	Distancia horizontal (cm)	Velocidad de aire (m/s)	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Imagen
Sala de corte	Mesa de extracción	10	0	0.44	20.4	61	
			10	0.48			
			20	0.62			
			30	0.69			
			40	0.55			
			50	0.54			
			60	0.58			
			70	0.55			
			80	0.41			
			90	0.46			
			100	0.46			
			110	0.37			
			120	0.37			
			130	0.29			
140	0.11						
			Promedio	0.46			
Lab. Citología	Capilla de extracción de gases	31	0	0.58	21.6	64	
			10	0.50			
			20	0.56			
			30	0.57			
			40	0.47			
			50	0.42			
			60	0.37			
			70	0.47			
			80	0.47			
			90	0.36			
			Promedio	0.48			

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En el cuadro 5.3 se midió la velocidad de aire en algunos sistemas de extracción localizada, a diferentes distancias longitudinales. Para la mesa de corte, la mayor eficiencia de extracción se alcanzó entre los 20-70 cm de izquierda a derecha, mientras que a 140 cm la velocidad de aire decreció hasta 0,11 m/s, lo que representa un factor a considerar, pues cerca de esta región se ubica el recipiente que contiene residuos de FA, el cual permanece abierto por largos periodos. Cabe mencionar que cerca de la mesa de corte se ubica una rejilla de inyección de aire, que pudo influir en los valores obtenidos.

En la capilla de extracción de gases, los valores de velocidad de aire obtenidos fueron variables, lo cual se asoció a la presencia de obstáculos que influyeron en la eficiencia de captura de aire. Sin embargo, se realizó una medición en el centro de la capilla cuyo valor fue de 0,46 m/s.

Según la NTP 646, para una vitrina de extracción cuya altura de la abertura se encuentra entre 0,28-0,4 m, la velocidad frontal recomendada es 0,4-0,5 m/s, por lo que los valores

obtenidos cumplen con dicha recomendación; sin embargo, se sugiere realizar nuevas mediciones sin la presencia de objetos en la capilla.



Cuadro 5.4. Mediciones de velocidad de aire en sistemas de extracción localizada (transversal).

Recinto	Tipo	Altura (cm)	Distancia profundidad (cm)	Velocidad de aire (m/s)	Temperatura (°C)	Humedad (%)
Sala de corte	Mesa de extracción	10	0	1.72	20.4	61
			5	1.49		
			10	1.37		
			15	1.06		
			20	0.85		
			25	0.78		
			30	0.72		
			35	0.63		
			40	0.63		
			47	0.56		
			53	0.24		
				Promedio		

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En el punto intermedio de la mesa de corte, se realizaron mediciones de velocidad de aire a diferentes distancias (transversal), cuyos valores revelan que conforme se aleja de las rejillas de extracción de la mesa, la eficiencia de captura disminuye. Esto es un factor por considerar, cuando el trabajador acerca hacia sí mismo los tejidos, materiales o utensilios impregnados con FA, particularmente porque la altura de la mesa de corte no puede ajustarse, por lo tanto, se recomienda reparar el regulador de altura de la mesa de corte, incrementar la eficiencia de extracción de la misma, preferiblemente ubicar el tejido a una distancia entre 15-30 cm desde la rejilla de extracción y capacitar al personal en buenas prácticas para mejorar la posición durante la realización de la tarea.

Cuadro 5.5. Mediciones de velocidad de aire en sistemas de extracción existentes en el laboratorio de citología y el área de procesamiento de tejidos.

Recinto	Tipo	Área (m ²)	Distancia vertical (m)	Punto de medición	Distancia horizontal de cada punto (cm)	Velocidad de aire (m/s)	Caudal (m ³ /h)	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Imagen
Lab. Citología	Extractor 1 (máquina de teñido)	0.01	0	1	0	3.06	124	21.6	64	
				2	60	3.84				
				3	120	3.89				
				Promedio		3.59				
	Extractor 2 (encima de la computadora)	0.05	0	1	0	3.87	666			
				2	34.5	3.83				
				3	69	3.80				
Promedio		3.83								
Área de procesamiento de tejidos	Campana de extracción	0.30	0.69	1	27.5	0.26	764	20.6	61	
				2	0	1.32				
				3	55	0.02				
				4	55	0.10				
				5	55	0.30				
				Promedio		0.40				

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En el cuadro 5.5, se muestran las velocidades de extracción en los sistemas ubicados cerca de la máquina de teñido y la computadora. Los valores muestran que a distancias muy próximas al foco del extractor la captación es efectiva, pero a la altura de la zona de respiración del trabajador (en la mesa de trabajo) y la máquina de tinción, la velocidad de aire decrece a valores de 0 m/s. Lo anterior es un factor por considerar debido a que en ocasiones la tapa de la máquina de tinción se mantiene abierta y el trabajador se ubica al lado o frente al foco de emisión, cuya extracción es limitada y no se utiliza equipo de protección respiratoria.

En el área de procesamiento de tejidos, se midió la campana de extracción en distintos puntos, sin embargo, los valores obtenidos muestran que la eficiencia de captura es insuficiente. Aunque esta área se encuentra separada del sitio donde se realiza el corte macro, no se cuenta con sistemas de ventilación eficientes para el desarrollo de actividades que involucran el trasvase de formaldehído y xileno.

La sala de disección no cuenta con sistemas de extracción localizada, siendo un área donde existe manipulación de formaldehído en actividades como: descarte de biopsias de listas de distribución, lavado y llenado de recipientes con FA. Según se muestra en el apéndice C17, los puntos de mayor velocidad de inyección de aire fueron los ubicados en

el centro del recinto; sin embargo, la extracción es insuficiente, considerando además que las mediciones a nivel de la zona de respiración del trabajador son de 0 m/s y una de las rejillas de extracción más próximas al foco de emisión se encontraba obstruida por objetos. La verificación de los sistemas de extracción localizada es fundamental para alejar este tipo de contaminantes de la zona de respiración del trabajador, el cálculo de cambios de aire por minuto es importante para diluir los contaminantes no deseados y así mejorar la calidad de aire interno del recinto (HVAC Assessment Handbook, 2007).

Según los resultados obtenidos en el apéndice C17, el recinto donde se realiza el corte macro correspondió al área donde existe la mayor cantidad de renovaciones de aire/h (diez), mientras que en el laboratorio de citología solamente se realiza una renovación de aire/h.

La norma DIN 1946, recomienda para laboratorios entre 8-15 renovaciones de aire por hora, mientras que la NTP 373, menciona que, según algunos autores, se recomienda entre 20 y 30 renovaciones de aire por hora para laboratorio. Sin embargo, en la práctica cualquier dato está condicionado a las características propias del laboratorio (instrumental y actividad), además de la presencia de posibles contaminantes (Heras & Guardino, 1994). Por lo tanto, estos valores son referencias que permiten tener una guía, para que, con el apoyo del departamento de ingeniería, mejore el caudal de inyección y extracción de las rejillas, para el control y verificación de las condiciones existentes siendo un área donde se manipulan productos químicos volátiles en la mayoría de los recintos.

A pesar de los esfuerzos realizados en el pasado en el establecimiento de controles para reducir la exposición a formaldehído y xileno en el servicio, los resultados obtenidos revelaron que se deben realizar monitoreos periódicos para evaluar la exposición, mejorar la eficiencia del sistema de ventilación (general y localizada) y el establecimiento de controles administrativos, para lo cual es fundamental que se considere la implementación de las propuestas sugeridas a través del programa para el control de la exposición.

VI.ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

A. Fase 4: Elaboración del programa para el control de la exposición

En esta fase se proponen alternativas de solución para los potenciales factores determinantes de exposición a formaldehído y xileno que incluye mecanismos para la evaluación de la exposición, controles ingenieriles y administrativos, mediante un programa para el control de la exposición a dichos agentes químicos en el servicio de anatomía patológica del HSVP, considerando los resultados obtenidos y detallados en la sección anterior. Este programa será entregado a la jefatura del servicio de anatomía patológica y al encargado de la oficina de salud ocupacional del hospital para su valoración e implementación.



Programa para el control de la exposición ocupacional a formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica, HSVP-CCSS.

Fecha de emisión: agosto 2023.

Índice general del programa

1. ASPECTOS GENERALES	3
1.1 INTRODUCCIÓN	3
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	4
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	4
1.3 ALCANCES Y LIMITACIONES	4
1.4 METAS	5
2. COMPROMISO EMPRESARIAL	6
2.1 POLÍTICA	6
2.2 CUMPLIMIENTO LEGAL	7
2.3 RECURSOS	8
2.3.1 <i>Recursos humanos</i>	8
2.3.2 <i>Recursos económicos</i>	9
2.4 RESPONSABLES	9
3. ETAPAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA	13
3.1 EXPLORACIÓN DE SUSTITUTOS DE FORMALDEHÍDO Y XILENO	13
3.2 MONITOREO DE LA EXPOSICIÓN A FORMALDEHÍDO Y XILENO	14
3.3 CONTROLES INGENIERILES	17
3.4 CONTROLES ADMINISTRATIVOS	39
3.4.1 <i>Supervisión</i>	45
3.4.2 <i>Instrucciones seguras de trabajo</i>	45
3.4.3 <i>Formación y capacitación</i>	51
3.4.4 <i>Vigilancia médica</i>	54
3.5 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	58
4. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO	68
5. REFERENCIAS CONSULTADAS PARA EL PROGRAMA	70
6. APÉNDICES DEL PROGRAMA	73

Índice de figuras

Figura 1. Pasos para la manipulación segura de biopsias, mediante frasco contenedor. ...	38
Figura 2. Tarima para contención de derrames (imagen con fines ilustrativos).	39

Índice de cuadros

Cuadro 1. Propuestas para el monitoreo de la exposición ocupacional en el servicio de anatomía patológica.	16
Cuadro 2. Alternativas de control ingenieril propuestas para los potenciales factores determinantes de exposición.	18
Cuadro 3. Alternativas control administrativo propuestas para los potenciales factores determinantes de exposición.	39
Cuadro 4. Alternativas de rotulación propuestas para el servicio de anatomía patológica.	44
Cuadro 5. Propuestas de capacitación en temas relacionados con salud y seguridad en el manejo de sustancias peligrosas.	52
Cuadro 6. Equipo de protección personal recomendado según las actividades realizadas por recinto.	62
Cuadro 7. Propuesta del equipo de protección personal recomendado para las actividades realizadas en el servicio de anatomía patológica.	65

1. Aspectos generales

1.1 Introducción

En el servicio de anatomía patológica se realizan diversas actividades que involucran el contacto directo e indirecto con formaldehído y xileno, los cuales pueden ingresar vía inhalatoria, ocular o dérmica. Algunas de las actividades son: recepción de biopsias, corte macro (manipulación de piezas anatómicas conservadas), toma de dictado de biopsias, vaciado y ordenamiento de casetes, trasvase de residuos químicos, llenado de recipientes con productos químicos, tinción de láminas, depuración y descarte de biopsias de las listas de distribución, lavado de recipientes.

Se realizó la caracterización básica, evaluación cualitativa y cuantitativa, analizando las actividades con mayor exposición a dichos agentes químicos. Mediante la caracterización básica se identificaron potenciales factores determinantes de exposición y se puso de manifiesto la necesidad de contar con información disponible para los trabajadores relacionada con procedimientos seguros de trabajo y medidas de actuación en caso de emergencia por accidente químico, así como, la importancia de desarrollar capacitaciones dirigidas al manejo seguro de productos químicos, efectos en la salud y medidas de control. Se utilizó el método Stoffenmanager para la evaluación cualitativa de la exposición, mediante la cual se obtuvo que la actividad con mayor riesgo vía inhalatoria y dérmica (contacto y absorción) correspondió al corte macro, cuya clase de peligro dérmico y ocular fue catalogado como muy alto y la clase de exposición dérmica fue clasificada como muy alta por contacto y extrema por absorción.

Los resultados obtenidos de las concentraciones de formaldehído en las mediciones de los muestreos personales no sobrepasaron los límites de exposición establecidos por la OSHA, sin embargo, los resultados de las actividades correspondientes a: adición de residuos a los estañones, descarte de biopsias de las listas de distribución, trasvase de residuos de la tina- descarte de recipientes- llenado con producto químico y trasvase de residuos de los recipientes de la máquina procesadora de tejidos a galones, sobrepasaron los valores máximos establecidos tomando como referencia la ACGIH y la NIOSH. Para el xileno los resultados obtenidos en las mediciones de los muestreos personales cumplieron las normativas OSHA, ACGIH y NIOSH.

Por otro lado, la eficiencia de los sistemas de ventilación es baja, según los resultados obtenidos en las mediciones de velocidad de aire realizadas en rejillas localizadas en recintos donde se manipulan los productos químicos, la campana de extracción del área de procesamiento de tejidos y ductos ubicados en el laboratorio de citología.

Debido a lo expuesto anteriormente, es fundamental contar con un programa que incluya propuestas de control de la exposición ocupacional a formaldehído y xileno, con el fin de proteger la salud y seguridad de los trabajadores.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Establecer alternativas para controlar la exposición ocupacional a formaldehído y xileno en el servicio de anatomía patológica.

1.2.2 Objetivos específicos

- Proponer mecanismos para la evaluación de la exposición a formaldehído y xileno.
- Plantear propuestas de medidas de control ingenieril para reducir la exposición ocupacional a formaldehído y xileno.
- Brindar propuestas de medidas de control administrativo para reducir la exposición ocupacional a formaldehído y xileno.
- Proponer una herramienta para la evaluación y seguimiento del programa de control de la exposición a formaldehído y xileno.

1.3 Alcances y limitaciones

El programa control de la exposición ocupacional a formaldehído y xileno propone mecanismos para el monitoreo de la exposición, así como alternativas ingenieriles y administrativas para reducir la exposición y mejorar las condiciones existentes en el servicio de anatomía patológica del Hospital San Vicente de Paúl (HSVP).

Este programa incluirá a todos los trabajadores del servicio de patología y funcionarios externos como contratistas, residentes u otros, que deban ingresar o realizar tareas en los diferentes recintos que conforman la unidad.

Cabe destacar que las alternativas de control propuestas son pertinentes únicamente para el servicio de anatomía patológica del HSVP, por lo que se recomienda en otras unidades realizar un análisis y evaluación de riesgos por un profesional competente, para la definición de mecanismos de control dirigidos a cada unidad. Aunado a esto, este programa se enfoca en el formaldehído y xileno, siendo estos productos químicos peligrosos utilizados en mayor frecuencia y cantidad en el servicio de anatomía patológica del HSVP, por lo que para otro tipo de agente químico se deberá realizar la evaluación para el establecimiento de controles que correspondan.

1.4 Metas

- Explorar la investigación de sustitutos que reemplacen el formaldehído y xileno sin comprometer la calidad y eficiencia en las técnicas anatomopatológicas.
- Realizar monitoreos de exposición a formaldehído y xileno mediante evaluaciones cualitativas y cuantitativas al menos una vez al año, a partir de la entrada en vigencia del programa.
- Realizar mediciones a los sistemas de inyección y extracción de aire al menos una vez al año.
- Implementar controles ingenieriles en un plazo no mayor a 18 meses a partir de la entrada en vigencia del programa en el servicio de anatomía patológica.
- Implementar controles administrativos en un plazo no mayor a 10 meses a partir de la entrada en vigencia del programa en el servicio de anatomía patológica.
- Implementar instructivos seguros de trabajo para disminuir la exposición a los contaminantes mediante buenas prácticas laborales y supervisión a través de inspecciones en un plazo no mayor a un año a partir de la entrada en vigencia del programa en el servicio de anatomía patológica.
- Capacitar al 100% de los trabajadores del servicio de anatomía patológica del HSVP sobre los peligros y efectos a la salud por exposición a formaldehído y xileno, medidas preventivas y controles en un plazo no mayor a 12 meses a partir de la entrada en vigencia del programa en el servicio de anatomía patológica.
- Capacitar al 100 % de los trabajadores del servicio de anatomía patológica del HSVP sobre procedimientos de atención en caso de derrame y accidente químico en un plazo no mayor a nueve meses a partir de la entrada en vigencia del programa en el servicio de anatomía patológica.

- Brindar seguimiento anual al programa como parte de la mejora continua para evaluar y controlar la exposición ocupacional a formaldehído y xileno en la unidad.

En el apéndice 1 se detalla el cronograma propuesto considerando las metas indicadas anteriormente.

2. Compromiso empresarial

2.1 Política

El programa se apoyará en la política de salud ocupacional institucional vigente, aprobada por la Junta Directiva de la CCSS en el art. 9 sesión 8108, celebrada el 16 de noviembre del 2006, la cual menciona lo siguiente:

“La Caja Costarricense de Seguro Social como Institución Pública, que proporciona servicios de salud de forma integral al individuo, a la familia y a la comunidad, y que otorga protección económica, social y de pensiones, está comprometida con la protección y vigilancia de la salud y seguridad de sus trabajadores en sus condiciones de trabajo como parte de las estrategias institucionales mediante:

- 1. La integración de la Salud Ocupacional para garantizar la calidad de sus servicios.*
- 2. El desarrollo de un Sistema de Gestión de Salud Ocupacional.*
- 3. El cumplimiento de la legislación vigente en materia de Salud Ocupacional y Seguridad Humana.*
- 4. La responsabilidad de la administración, de los diferentes niveles jerárquicos y de los trabajadores en la creación de una cultura preventiva en salud y seguridad en el trabajo.*
- 5. La asignación de los recursos humanos, materiales y técnicos necesarios para garantizar el cumplimiento de la Política en Salud Ocupacional.*
- 6. El establecimiento de medidas preventivas y correctivas para minimizar los riesgos en los centros de trabajo.*
- 7. La mejora continua de las condiciones de trabajo garantizando que sean seguras y saludables.*
- 8. El compromiso proactivo del trabajador en su autocuidado.*
- 9. La promoción de prácticas seguras de trabajo en sus actividades laborales y cotidianas.*
- 10. La vigilancia de las medidas de salud y seguridad en el trabajo a los proveedores externos de servicios y el acatamiento de las normas internas en esta materia.*

11. *La inclusión de aspectos técnicos y legales de salud ocupacional y seguridad humana en todo proyecto de mejora y/o construcción de estructura o infraestructura, desde la fase del diseño hasta la conceptualización de la obra.*

12. *Los controles necesarios para garantizar el cumplimiento de los objetivos del Sistema de Gestión de Salud Ocupacional y evaluar su impacto.*

13. *Toda unidad que tenga diez o más trabajadores, debe contar con una Comisión de Salud Ocupacional, en forma concordante con la legislación vigente, a la que se le dará por parte de la administración el apoyo necesario para el desarrollo de las actividades. (Modificado mediante el artículo 3 de la sesión N° 8126, celebrada por Junta Directiva el 25 de enero del 2007)”.*

La política estará sujeta a los cambios establecidos por la Junta Directiva de la C.C.S.S.

Cabe destacar, que mediante el oficio GA-0398-2023/GA-DBL-0103-2023 del 27 de marzo del 2023, se comunica a todos los trabajadores de la C.C.S.S. la aplicación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo con un Enfoque de Sistema de Gestión en cada centro de trabajo, siendo esta de carácter obligatorio y vinculante para las jefaturas y personas trabajadoras de la Caja Costarricense de Seguro Social, así como a los contratistas que brindan servicios a la Institución. Para esto, se desarrolló el “Manual para el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo con un Enfoque de Sistema de Gestión”, el cual incluye en el punto 8.1 el compromiso de la máxima autoridad en cada centro de trabajo.

2.2 Cumplimiento legal

A continuación, se indican las leyes, reglamentos y normativas aplicables al programa control de exposición ocupacional a formaldehído y xileno:

- Constitución política de Costa Rica.
- Convenio C-148 sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977.
- Ley General de Salud N° 5395.
- Código de trabajo de Costa Rica.
- Reglamento general de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento sobre Higiene Industrial N° 11492.
- Reglamento técnico RTCR 481:2015 Productos Químicos. Productos Químicos Peligrosos. Etiquetado No. 40457-S.

- Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos N° 41527-S-MINAE.
- INTE 31-08-04:2016. Salud y Seguridad en el Trabajo. Concentraciones ambientales máximas permisibles en los centros de trabajo.
- INTE 31-01-02:2000 Principios generales para la selección y uso del equipo de protección personal en los centros de trabajo.
- INTE 31-08-08-1997 Ventilación de los lugares de trabajo.
- INTE 31-02-02:2000 Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles.
- INTE 31-09-09-2016. Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo.
- Política nacional de salud ocupacional.
- NFPA 30: Flammable and combustible liquids code.

2.3 Recursos

2.3.1 Recursos humanos

Los recursos humanos necesarios para el desarrollo de este programa (implementación, seguimiento y evaluación) corresponden a:

- Director (a) del Hospital San Vicente de Paúl.
- Jefe general del servicio de anatomía patológica.
- Encargado (a) de la oficina de salud ocupacional.
- Médico de atención integral al trabajador.
- Departamento de ingeniería.
- Departamento de proveeduría.
- Personal del servicio de anatomía patológica y residentes.
- Personal de aseo (contratistas).
- Regente químico*

(*) Se agrega el regente químico a pesar de que la institución actualmente no cuenta con Regentes químicos (as). Esto se debe a que es fundamental destacar la importancia y necesidad de este profesional en la evaluación de riesgos químicos, inspección, asesoría y apoyo técnico en temas relacionados con el manejo, tratamiento, disposición y almacenamiento de productos y residuos químicos, al ser la figura que asume la

responsabilidad técnica y científica dentro de su campo profesional, en aquellos aspectos que tienen impacto sobre la salud de las personas y el ambiente, de acuerdo a la legislación vigente, según lo define el Reglamento al Título II de la Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines y Ley Orgánica del Colegio de Químicos de Costa Rica, Ley N° 8412, por lo que es fundamental destacar la importancia de incluir profesionales en Química y Regencia química para el desarrollo de este tipo de programas en varias unidades de la CCSS que utilizan productos químicos o que generan residuos peligrosos.

Aunado a lo anterior, para el éxito de la propuesta debe disponerse del tiempo requerido dentro del quehacer de los funcionarios involucrados para desarrollar y darle seguimiento al programa para la reducción y el control de la exposición a formaldehído y xileno.

2.3.2 Recursos económicos

Los recursos económicos requeridos para la implementación de las alternativas de control ingenieril y administrativo, pueden preverse dentro del plan anual de compras de la unidad, en particular en lo que respecta al servicio de capacitación por entes externos, servicio de muestreo y análisis de formaldehído y xileno, compra de equipo de protección personal y material para contención de derrames (incluyendo tarimas y bandejas antiderrames), compra de materiales y equipo requerido para mejorar la eficiencia de los sistemas de ventilación, gabinetes para almacenamiento seguro de líquidos con características de inflamabilidad y corrosividad, entre otros.

En los apartados del programa relacionados con el monitoreo de la exposición, controles ingenieriles, controles administrativos y uso de equipo de protección personal (EPP), se presenta un aproximado del presupuesto requerido para la implementación de algunas medidas de control sugeridas.

2.4 Responsables

A continuación, se señalan funciones generales de los responsables en el desarrollo e implementación del programa propuesto.

Director (a) del Hospital San Vicente de Paúl:

- Promover una cultura preventiva en salud y seguridad en el trabajo.
- Apoyar la implementación del programa y velar por el cumplimiento de éste.

Jefe general del servicio de anatomía patológica:

- Revisar y aprobar el programa.
- Gestionar presupuesto necesario para implementar el programa.
- Proveer a todos los trabajadores (incluidos los residentes) del EPP adecuado y completo requerido según las actividades que realizan.
- Promover la importancia de realizar chequeos médicos frecuentes en el personal que labora en el servicio.
- Coordinar en conjunto con el departamento de ingeniería mejoras en los sistemas de ventilación.
- Incentivar a los trabajadores a participar del programa.
- Gestionar la compra del servicio de muestreo y análisis químico de los agentes químicos en el servicio.
- Gestionar la compra de materiales para contención de derrames químicos.
- Programar capacitaciones anuales a los trabajadores del servicio en temas relacionados con los peligros y efectos a la salud por exposición a formaldehído y xileno, medidas preventivas y controles, así como procedimientos de atención de accidentes químicos en combinación con el Encargado (a) de la oficina de salud ocupacional.
- Supervisar y establecer mecanismos de inspección para velar por el uso obligatorio del EPP y buenas prácticas de trabajo durante el manejo de productos químicos.
- Verificar el cumplimiento de medidas de control ingenieril y administrativo, así como la evaluación y seguimiento del programa.
- Colocar en un lugar adecuado y de fácil acceso para los trabajadores, las fichas de datos de seguridad (FDS) actualizadas de los productos químicos.

Encargado (a) de la oficina de salud ocupacional:

- Revisar, evaluar y actualizar el programa.
- Coordinar en conjunto con la Jefatura del servicio las actividades necesarias para el cumplimiento de los objetivos del programa.
- Programar en conjunto con la Jefatura del servicio simulacros de emergencia sobre control de derrames químicos.
- Incentivar a los trabajadores a la participación del programa.
- Asesorar sobre especificaciones técnicas para la compra de EPP y material para contención de derrames químicos.

- Planificar, dirigir, programar y evaluar las capacitaciones realizadas a los trabajadores.
- Capacitar al personal sobre el uso adecuado del EPP, incluido el equipo de protección respiratorio.
- Capacitar al personal y la Brigada de emergencias sobre procedimientos de atención de accidentes y derrames químicos.
- Capacitar a los trabajadores respecto a los instructivos seguros de trabajo.
- Llevar un registro de control de capacitaciones.
- Coordinar en conjunto con la jefatura del servicio, los muestreos y análisis de formaldehído y xileno establecidos en el programa.
- Participar en el proceso de compra del servicio de muestreo y análisis de formaldehído y xileno (calidad de aire ambiente y por exposición laboral).
- Desarrollar e implementar las medidas de control necesarias con el fin de minimizar el riesgo de exposición, sean éstas de carácter ingenieril o administrativo.
- Dar seguimiento a la implementación de las recomendaciones brindadas para el control de los riesgos, mediante supervisión de campo.
- Supervisar el uso correcto y almacenamiento del EPP, e informar al trabajador sobre el uso adecuado.
- Realizar inspecciones y evaluaciones de los agentes químicos mediante métodos cualitativos o semicuantitativos.
- Documentar evaluaciones del programa.
- Corroborar si existen nuevos procesos o actividades o si hay cambios en los existentes.
- Informar al personal sobre los resultados obtenidos en las evaluaciones cualitativas y cuantitativas.
- Facilitar a la Jefatura del servicio las FDS actualizadas de los productos químicos.

Médico de atención integral al trabajador:

- Realizar exámenes médicos específicos a los trabajadores.
- Informar a los trabajadores sobre los resultados obtenidos en cada examen médico realizado.
- Recomendar un tratamiento adecuado, adaptación y seguimiento al trabajador que así lo requiera.
- Emitir diagnóstico médico durante el control anual.

- Seguimiento anual de adaptación de puestos.
- Trabajar en conjunto con la persona encargada de la oficina de salud ocupacional en la búsqueda de soluciones a factores de riesgo o enfermedades relacionadas con el trabajo.

Departamento de ingeniería:

- Realizar mantenimiento preventivo de los sistemas de ventilación, climatización y drenaje de agua residual del servicio. Llevar registros.
- Garantizar la eficiencia de los sistemas de inyección y extracción en el servicio.
- Realizar mantenimiento correctivo de los sistemas de ventilación, climatización y tuberías o canales de agua residual. Llevar registros.
- Brindar alternativas para mejorar la ventilación en los diferentes recintos.
- Mantener condiciones ambientales adecuadas (temperatura y humedad controladas).
- Actualizar los planos del servicio.
- Realizar las adaptaciones necesarias a los sistemas de ventilación y tuberías para mantener condiciones seguras de trabajo.
- Participar en la elaboración de carteles que involucren aspectos técnicos relacionados con instalación de sistemas de extracción localizada.

Departamento de proveeduría:

- Solicitar al proveedor de formaldehído y xileno, las FDS correspondientes a cada producto, en idioma español y con no más de 5 años desde su fecha de emisión o última actualización.
- Solicitar al proveedor la ficha técnica (FT) del formaldehído y xileno, preferiblemente en idioma español.
- Solicitar al proveedor el certificado de análisis (COA) correspondiente al lote del producto a entregar.
- Solicitar al proveedor el registro sanitario de los productos químicos aprobados por el Ministerio de Salud de Costa Rica, los cuales deberán estar vigentes.
- Entregar la documentación (FDS, FT y COA) al jefe de la unidad y al Coordinador de salud ocupacional del HSVP.
- Verificar que las etiquetas de los productos se encuentren preferiblemente en idioma español e incluyan los pictogramas correspondientes al Sistema Globalmente Armonizado (SGA). Las etiquetas deberán ser legibles y libres de suciedad.

- Verificar que los recipientes de los productos químicos se encuentren cerrados, sellados de origen, limpios y en buen estado.

Personal del servicio de anatomía patológica y residentes:

- Utilizar el EPP facilitado.
- Consultar las FDS antes de utilizar un producto químico.
- Custodiar y dar mantenimiento al EPP según las recomendaciones indicadas por la encargada de la oficina de salud ocupacional.
- Comunicar a la Jefatura del servicio en el momento en que requiera EPP.
- Comunicar a la Jefatura del servicio y encargada de la oficina de salud ocupacional sobre los hallazgos y oportunidades de mejora del programa.
- Realizar prácticas laborales seguras durante el manejo de productos químicos.
- Participar en la evaluación del programa control.

3. Etapas de implementación del programa

A continuación, se describen las etapas de implementación del programa, aplicando estrategias de control considerando su jerarquía, resaltando primeramente analizar la posibilidad de sustituir el formaldehído y xileno sin que se comprometa la calidad y eficiencia en los procesos.

3.1 Exploración de sustitutos de formaldehído y xileno

Para esto, se recomienda evaluar en conjunto con el personal técnico (médicos patólogos e histotecnólogos) la posibilidad de adquirir en pequeñas cantidades muestras de productos químicos que podrían utilizarse como sustitutos del formaldehído y xileno para valorar desde el punto de vista técnico y financiero la posibilidad de reemplazar dichos agentes.

A continuación, se mencionan algunos sustitutos propuestos en algunos estudios, los cuales podrían ser considerados para su evaluación en el servicio de patología:

- Core-Fix: Composición agua, Glioxal y Formaldehído <1%. Utilizado como fijador de tejidos patológicos, en diagnósticos histológicos y moleculares, para las biopsias realizadas en departamentos de pacientes ambulatorios, salas de endoscopia y salas de ultrasonido (Je et al., 2023).

- Rahman et al (2022) proponen el uso del fijador a base de metanol y etanol combinado con ácido acético glacial, en sustitución a la formalina buferizada al 10% como una alternativa más segura y económica.
- En el caso del xileno, Dineshshankar et al. (2019), propuso sustituir el xileno por el queroseno, como agente de limpieza en el procesamiento de tejido y tinción, obteniendo buenos resultados sin comprometer la calidad de la tinción y por consiguiente, el correcto diagnóstico. Sin embargo, recomienda realizar otros estudios con muestras humanas de mayor tamaño y múltiples observadores para una mejor evaluación de dicha alternativa.

3.2 Monitoreo de la exposición a formaldehído y xileno

A través del monitoreo de la exposición será posible determinar las condiciones de trabajo actuales, identificar peligros y evaluar los riesgos para definir mecanismos de intervención o de control y así prever posibles afectaciones a la salud y seguridad de los trabajadores.

Para esto, es fundamental mantener una constante comunicación y consultas frecuentes con los trabajadores sobre su percepción de la presencia y exposición a formaldehído y xileno, mediante encuestas, entrevistas, aplicación de herramientas como las indicadas en el apéndice 2, entre ellas la lista de verificación (ver apéndice 3), y la realización de al menos dos inspecciones al año en el servicio de anatomía patológica, así como contar con un registro de estas inspecciones.

Adicionalmente, se plantea realizar al menos una evaluación cualitativa de la exposición al año, mediante el uso de herramientas de control banding entre ellas: COSHH essentials (<http://coshh-tool.hse.gov.uk/unit-operations.asp>) o Stoffenmanager (<https://stoffenmanager.com/>).

Se recomienda que, a partir del primer año de implementación del programa, se realice al menos una vez al año, una evaluación cuantitativa de la exposición a formaldehído y xileno mediante muestreos personales y ambientales. La determinación de la cantidad de muestras estará en función de los resultados obtenidos en la evaluación cualitativa y las inspecciones a los diferentes recintos que conforman la unidad. Se recomienda también realizar mediciones considerando los tres turnos, así como escenarios de alta y baja

exposición según el volumen de trabajo. Además, para la definición de la estrategia de muestreo se recomienda tabular la información recopilada en cada inspección considerando los siguientes rubros: recinto, actividad o tarea, duración de la tarea, frecuencia, agente químico utilizado, concentración, cantidad de producto químico, cercanía a la fuente, cantidad de personas presentes en el área, condiciones ambientales, uso de EPP, entorno laboral y tipo de trabajo, como se desglosa en el apéndice C9 de la propuesta.

Es importante contar con la presencia de la jefatura general y el encargado en salud ocupacional para la toma de decisiones con respecto a la ubicación de los puntos de muestreo y el registro de observaciones o hallazgos durante cada medición. En el apéndice 4, se detalla una ficha técnica que incluye los puntos de muestreo y actividades a considerar, tomando en cuenta los resultados obtenidos recientemente. Sin embargo, la misma queda sujeta a cambios según las valoraciones realizadas anualmente.

Además, se recomienda realizar mediciones a los sistemas de inyección y extracción de los diferentes recintos mediante el uso de un anemómetro de veleta o termoanemómetro de hilo caliente. Se recomienda que este tipo de mediciones las realice el encargado en salud ocupacional en conjunto con el departamento de ingeniería al menos una vez al año. El anemómetro de veleta puede comprarse o alquilarse, en el cuadro 1 se detallan los costos de este.

Otra alternativa para la verificación cualitativa de la eficiencia de los sistemas de ventilación consiste en el uso de tubos fumígenos, los cuales a su vez pueden ser utilizados para determinar el recorrido del aire a través del recinto y estimar, por consiguiente, la posible distribución del contaminante en el local.



El Coordinador de salud ocupacional deberá tabular la información obtenida y realizar un informe de resultados con la respectiva interpretación, que deberá dirigir a la jefatura del servicio para que en conjunto con el departamento de ingeniería se establezcan medidas de control.

Es importante destacar que cada vez que exista una modificación en un procedimiento de trabajo que involucre el uso de los productos químicos, equipo, cambios en condiciones

de trabajo, concentración del agente, o se realicen modificaciones estructurales en algún recinto, se deberá realizar una nueva evaluación de riesgos y compararla con los resultados obtenidos en valoraciones anteriores, tomando en cuenta la valoración y el criterio de la persona encargada de la oficina de salud ocupacional previo a la realización del cambio.

A continuación, se detallan los costos de las propuestas mencionadas:

Cuadro 1. Propuestas para el monitoreo de la exposición ocupacional en el servicio de anatomía patológica.

Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
1 medición de agentes químicos (depende de: número de muestras, tipo de muestreo y agente químico).	NA	LAA, Laboratorio de higiene analítica, SOLARA, AGQ, LAREP.	4 500-10 400
Anemómetro de veleta. Similar o superior a Extech AN100.		Grainger	178-305
Anemómetro de veleta (alquiler por día)		EHS CR	34
Tubos fumígenos (kit): incluye aspirador (pera), 10 tubos fumígenos y 10 tapones para tubos.		AFALPI	141

Fuente: propia, 2023


3.3 Controles ingenieriles



Se presentan propuestas de control ingenieril para cada uno de los potenciales factores determinantes de exposición identificados a través de la caracterización básica.




La mayoría de las alternativas propuestas se relacionan con mejoras en sistemas de ventilación e incorporación de sistemas de extracción localizada, para lo cual es fundamental contar con la colaboración y criterio técnico del departamento de ingeniería. El uso del Stoffenmanager como herramienta para analizar la implementación de medidas de control ingenieril, resulta útil, sin embargo, es importante complementarlo con análisis de resultados de mediciones anteriores de los agentes químicos, mediciones de la velocidad de aire de los sistemas de extracción e inyección de aire, análisis de datos relacionados con presencia de síntomas en personal expuesto a los agentes químicos, criterio técnico por parte del departamento de ingeniería, salud ocupacional, análisis documental que incluya encuestas, registros de inspección y referencias de fuentes confiables.





A continuación, se detallan alternativas de control ingenieril para los potenciales factores determinantes de exposición:




Cuadro 2. Alternativas de control ingenieril propuestas para los potenciales factores determinantes de exposición.


Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
Desabastecimiento de tapetes absorbentes contra derrames de productos químicos.	Materiales	Llenado de producto químico y trasvase de residuos.		Kit para contención de derrames de químicos. Se deberán colocar suficientes tapetes absorbentes en las zonas donde se manipula y almacenan los productos y residuos químicos en estudio, estableciendo un espacio adecuado, señalado y adaptado para este fin.	Kit de protección antiderrame (contención de 55-60 gal) que incluya: carrito móvil, libro GRE (Guía de respuesta en caso de emergencia) en su versión más reciente, bolsas para depósito de residuos peligrosos, lentes de seguridad, guantes largos de Nitrilo, respirador de media cara con cartuchos, filtros, prefiltros y retenedores (preferiblemente), tapetes y calcetas absorbentes adecuados para contener líquidos corrosivos y solventes orgánicos (incluir tabla de resistencia química).		Cruz verde, Sondel, TPM	770-950






Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
Hacinamiento en algunos recintos de trabajo (presencia de recipientes en diferentes lugares).	Entorno	Llenado de producto químico y trasvase de residuos en el área de procesamiento de tejidos y lab. Citología.		<p>Alternativa 1: Gabinete con módulos separados para el almacenamiento de materia prima y residuos peligrosos con filtros HEPA, carbón activado y filtro para protección contra formaldehído que incluye 4 bandejas de Polipropileno con capacidad de 40 kg c/u. Ancho: 0,685 m, altura: 2,05 m, profundidad: 0,7 m. Incluye filtros de repuesto para funcionamiento por 2 años, es decir: Incluye 1 filtro HEPA (se cambia cada 10,000 horas) y 3 filtros de carbón CFF-11 (se cambia cada 6 meses o cuando lo indique la alarma del sensor VOC).</p>	<p>De acero electro galvanizado calibre 18. Incluye filtro para protección contra formaldehído (CFF-11). Incluye alarmas audibles y visuales para alertar a los usuarios sobre la saturación del filtro. Configuraciones de filtros compatibles para una amplia gama de almacenamiento de productos químicos. Puertas de Vidrio Acrílico con alarmas para avisar al usuario si hay puertas abiertas. Capacidad de la bandeja: para botellas de 2,5-4L: en cada bandeja caben 9 botellas. Para botellas de 2,0 L: en cada bandeja caben 12 botellas.</p>		ESCO	5 340 (precio por módulo)




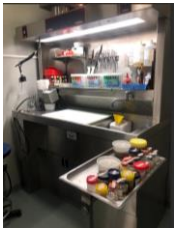
Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
				<p>Alternativa 2: Almacenar la materia prima en un gabinete destinado para este fin, ubicado en el área de procesamiento de tejidos, separado de los residuos peligrosos.</p>	<p>Modelo: 22601. Gabinete para almacenamiento seguro de productos inflamables. Capacidad para 30 gal o 114 L. Medidas externas: 1947 mm alto x 864 mm ancho x 620 mm profundidad. 3 estantes ajustables. 30 minutos de extrema resistencia al fuego. Cuerpo de resina de melamina y puertas de acero con placas especiales ignífugas. Puertas de cierre automático. Deberá incluir bandejas para contención de derrames dentro del gabinete.</p>		Justrite, TPM	4 348 (precio por gabinete)
Volatilidad de los agentes químicos.	Materiales	<p>Descarte de biopsias de listas de distribución, lavado de recipientes. Labores ordinarias del histotecnólogo de inmunohistoquímica.</p>		<p>Instalar sistemas de extracción localizada tipo brazo de extracción articulado en la sala de disección, lab de citología y en inmunohistoquímica.</p>	<p>Alcance total del brazo: 2 m, conductos de acero inoxidable AISI 304. Articulaciones flexibles de conducto antiestático, campana de acero inoxidable de 350 mm de diámetro. Movilidad campana: Horizontal/Vertical. Marcaje ATEX: CE Ex II G/D., químicamente resistente. Fijación a techo mediante columna de 500 mm.</p>		Iberclean	2 800









Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
				Solicitar colaboración al departamento de ingeniería para evaluar la posibilidad de reubicar las rejillas de extracción.	Con el apoyo del departamento de ingeniería, es posible mejorar la eficiencia de extracción de las rejillas y valorar la posibilidad de rediseñar la ubicación de éstas para localizarlas conforme a la distancia del foco de emisión y la densidad relativa de vapor de los contaminantes.		Departamento de ingeniería HSVP	Según diagnóstico o ingenieril.
Liberación de vapores de formaldehído y xileno a través de los respiraderos ubicados cerca de las zonas de trabajo.	Entorno	Recepción de biopsias, llenado de producto químico y trasvase de residuos en el área de procesamiento de tejidos y lab. Citología.	 	Realizar los trasvases en la mesa de trabajo del área de procesamiento de tejidos con el uso de bandejas para contención de derrames y reubicar la campana de extracción de manera que se acerque al foco de emisión del contaminante. En el lab. de citología realizar los trasvases dentro de la capilla de extracción de gases sobre una bandeja de contención. Se deben centralizar todos los trasvases en una zona determinada	Bandejas de contención de derrames. Capacidad 2,9 gal (11 L). Medidas 44,45 cm largo x 34,29 cm ancho x 10 cm altura. Solicitar colaboración al Departamento de ingeniería para valorar la posibilidad de reubicar la campana de extracción del área de procesamiento de tejidos cerca del foco de emisión del contaminante y la mesa de trabajo.		Grainger	105





Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
				que deseablemente será un área de escaso movimiento de personal (INSST, 1987).				
				1 vez a la semana adicionar agua a los sifones ubicados en los recintos.	Adicionar suficiente agua para evitar la presencia de agentes químicos.		Personal del servicio de anatomía patológica	No requiere presupuesto
Escasa extracción en campana, ductos y rejillas (ausencia de sistemas de retirada de contaminantes y adecuadas renovaciones de aire).		Llenado de producto químico y trasvase de residuos, recepción de biopsias, corte macro, labores ordinarias del histotecnólogo, descarte de biopsias de lista de distribución, llenado de recipientes.		Mejorar la eficiencia de extracción del ducto principal y rediseñar la ubicación de las rejillas y difusores con la colaboración del Departamento de ingeniería.	La velocidad de captación recomendada para efectuar una captación eficaz será de 1 metro por segundo en la zona operativa en actividades que involucren el trasvase de productos químicos. En las actividades donde se realice lavado de recipientes y materiales se puede colocar una rejilla extractora, situada frontalmente en la pila de lavado, y que disponga de un equipo extractor acoplado capaz de proporcionar una velocidad de captación en el lado opuesto del orden de 0,5 metros por segundo (INSST, 1987).		Departamento de ingeniería HSVP	Según diagnóstico o ingenieril.






Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
				Comprobación periódica de la velocidad del aire asegura que el aire se distribuya según lo requerido a través del sistema de ventilación. Además, de que el movimiento o la velocidad de aire tiene un impacto en el confort percibido por los ocupantes. Tomar las precauciones pertinentes siempre que existan cambios en los recintos (HVAC Assessment Handbook, 2007). En este punto se recomienda la compra o alquiler de un anemómetro de veleta para la realización de mediciones de flujo de aire.	Compra de un anemómetro de veleta.		Grainger	178-305
					Alternativa: Alquiler de un anemómetro de veleta		EHS CR	34







Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
Liberación de formaldehído debido a la entrega de recipientes con muestras mal cerrados o inadecuados (características del envase y recipientes contenedores).	Procedimiento/ Materiales	Recepción de biopsias	 	<p>Alternativa 1: Solicitar sustituir los recipientes de plástico preferiblemente por un contenedor para el transporte y conservación de biopsias. Enviar una nota de solicitud de manera que se evite el contacto del trabajador con el formaldehído.</p>	<p>El Sistema consiste en un vial, que contiene una solución de formalina en metanol al 10% en el tapón del frasco. Una vez se introduce la biopsia en el vaso, el profesional lo cierra, enroscándolo, y presiona el tapón para que el formol pase de la cápsula del cierre al interior del frasco, donde se encuentra la biopsia. Todo el proceso se lleva a cabo dentro del frasco, para evitar que los compuestos líquidos o volátiles del formol salgan del interior y así evitar derrames durante su manipulación y transporte. Los contenidos del dispositivo se suministran estériles en un paquete intacto y cerrado que contiene 100 unidades. Preferiblemente utilizar gradillas de acero inoxidable para transportar los frascos.</p>	  	<p>Frasco: Newmedic al</p> <p>Gradilla: Fisher scientific. N° Catálogo: 12095942</p>	<p>20 mL: \$8 60 mL: \$12</p> <p>Gradilla:50</p>

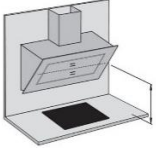



Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
				<p>Alternativa 2: Solicitar sustituir los recipientes de plástico por frascos de Polipropileno o Polietileno de alta densidad (HDPE) con cierre seguro. Enviar una nota de solicitud comunicando la necesidad de revisar que los recipientes se encuentren cerrados, en buen estado y libres de fugas.</p>	<p>Recipientes que aseguren su hermeticidad. Los recipientes de plástico translúcido natural de boca ancha se encuentran disponibles en presentaciones de 60, 175, 250, 500 y 1000 mL. Resistente a ácidos, alcoholes y bases, con protección a prueba de fugas y esterilizable en autoclave. En el caso de contenedores pesados, estos deben incorporar asas (INSST, 1987). Cajas con 72 u.</p>		Fisher scientific. N° Catálogo: 03-311-2A	306
				<p>Bandejas antiderrames durante el transporte de muestras en carros.</p>	<p>Bandeja para gabinete de Polietileno, Medidas: 343mm profundidad x 985mm Largo</p>		Justrite	130
La mesa de corte macro no se ajusta a la altura de los trabajadores.	Maquinaria	Corte macro		<p>Contratar el servicio de mantenimiento correctivo de la mesa de corte para reparar el mecanismo de ajuste de altura.</p>	<p>Una vez corregido, verificar que la altura se ajusta a lo requerido para cada trabajador que utilice la mesa de corte.</p>		Según contratación del servicio de anatomía patológica	Según diagnóstico o ingenieril



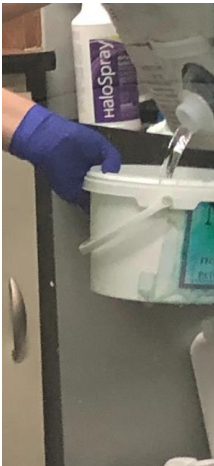


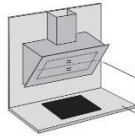
Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
Ingreso de FA vía dérmica por peligro de corte (manipulación de piezas anatómicas conservadas).	Materiales	Corte macro		Utilizar herramientas anticorte como bisturí (hoja reemplazable)	Bisturí compacto, ambidiestro, con un mango aplanado (solo 4,1 mm de grosor sin la cubierta) no produce chispas, no es conductor, químicamente inerte y no se oxida. Las cuchillas se pueden utilizar en autoclave. Profundidad de corte: 17 mm. Material: GFN, acero al carbono, PP, Óxido de circonio. Dimensiones del mango: (139.5 x 9.8 x 5.16) mm (4 g). Tamaño de la hoja: (32.6 x 6.2 x 0.82) mm (0.5 g).	  	IDS Linprec	Precio bisturí plano, incluye 1 navaja: \$(10-55). Precio por navaja: 20
			  		Navajas (paquete de 3 navajas). Material: Óxido de circonio. Punta redondeada. Tamaño: (66x 12.1x 1.34) mm			Linprec







Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
Tamaño de muestras grandes en un lugar con limitados sistemas de extracción e inyección de aire.	Procedimiento	Corte de muestras		Alternativa 1: Instalar sistemas de extracción localizada tipo brazo de extracción articulado en la Sala de disección	Alcance total del brazo: 2 m, conductos de acero inoxidable AISI 304. Articulaciones flexibles de conducto antiestático, campana de acero inoxidable de 350 mm de diámetro. Movilidad campana: Horizontal/Vertical. Marcaje ATEX: CE Ex II G/D., químicamente resistente. Fijación a techo mediante columna de 500 mm.		Iberclean	2 800
				Mejorar la eficiencia del sistema de ventilación (rejillas de extracción y difusores) en la sala de disección y corte macro.	Tener previsto un sistema que proporcione retiradas y aportes de aire suplementarios, aumentando sensiblemente el número de renovaciones de aire (INSST, 1987)		Departamento de ingeniería HSVP	Según diagnóstico o ingenieril
				Alternativa 2: Instalar una mesa de disección con sistema integral de fregadero y campana de extracción.	De acero inoxidable, medidas: ancho 76.2 cm, altura 93.98 cm y profundidad de 213,36 cm.		Fisher scientific: Nº de catálogo 22-444-109	16 333








Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
Exposición dérmica (por contacto o salpicadura) durante la inmersión de la mano al recipiente que contiene formaldehído.	Procedimiento/ Materiales	Vaciado y ordenamiento de casetes		Compra de una cuchara tipo colador.	Colador tipo cuchara de acero inoxidable, de 18x8x8", de malla fina. Diámetro del orificio de 1/16 pulg.		Fisher scientific. N° Catálogo: NC1033784	37
Rápida velocidad de vertido durante el trasvase de residuos de recipientes de 2,5 L a galones.	Procedimiento	Trasvase de residuos de recipientes de 2,5 L de la máquina de procesamiento de tejidos a los galones.		Realizar los trasvases en la mesa de trabajo del área de procesamiento de tejidos con el uso de bandejas para contención de derrames y reubicar la campana de extracción de manera que se acerque al foco de emisión del contaminante.	Bandejas de contención de derrames. Capacidad 2,9 gal. Medidas 44,45 cm largo x 34,29 cm ancho 10 cm altura.		Grainger	105
				Bajar el ducto de la campana de extracción para acercarla a la fuente de emisión. Rediseñar forma y tamaño de la campana. Rendija extractora frontal o lateral.	Solicitar colaboración al Departamento de ingeniería.		Departamento de ingeniería HSVP	Según diagnóstico o ingenieril






Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
Los galones con residuos se llenan completamente (hasta el 100%), con posibles derrames durante el traslado, apertura o trasvase (manipulaciones indebidas).	Procedimiento	Trasvase de residuos de los recipientes de la máquina procesadora de tejidos a galones.		Colocar bandejas para contención de derrames.	Bandejas de contención de derrames. Capacidad 2,9 gal. Medidas 44,45 cm largo x 34,29 cm ancho x 10 cm altura.		Grainger	105
Llenado y descarte de formalina de tinas, recipientes de 2,5 L y 4 L de la máquina procesadora de tejidos en sitio con poca extracción.	Entorno/ Procedimiento	Descarte y llenado de tinas y recipientes de 2,5 L con formalina. Llenado de recipientes de máquina procesadora de tejidos.		Realizar el descarte y llenado de recipientes con formalina en la zona donde se ubica el sistema de extracción.	Realizar el llenado de las tinas debajo de la campana de extracción, ubicando el recipiente de FA cerca de la campana.		Personal del servicio de anatomía patológica	No requiere presupuesto
				Bajar el ducto y rediseñar la forma y tamaño de la campana de extracción. Rendija extractora frontal o lateral.	Solicitar colaboración al Departamento de ingeniería.			
Mala ubicación de la campana de extracción con respecto al trabajador.	Maquinaria	Llenado y de trasvase de agentes químicos.		Bajar el ducto y rediseñar la forma y tamaño de la campana de extracción (con inclinación), lo cual al mismo tiempo reduce la dispersión del contaminante en el ambiente. Así	Solicitar colaboración y valoración al Departamento de ingeniería.		Departamento de ingeniería HSVP	Según diagnóstico o ingenieril




Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
				mismo, mejorar la eficiencia de extracción de este. Rendija extractora frontal o lateral.				
Ubicación inadecuada de dispensadores con grifo de formaldehído al 10%.	Procedimiento	Llenado de recipientes con materia prima (formaldehído 10%).	 	Alternativa 1: Gabinete de almacenamiento con filtros HEPA, carbón activado y filtro para protección contra FA que incluye 4 bandejas de Polipropileno con capacidad de 40 kg c/u. Ancho: 0,685 m, altura: 2,05 m, profundidad: 0,7 m. Incluye filtros de repuesto para funcionamiento por 2 años, es decir: Incluye 1 filtro HEPA (se cambia cada 10,000 horas) y 3 filtros de carbón CFF-11 (se cambia cada 6 meses o cuando lo indique la alarma del sensor VOC)	De acero electro galvanizado calibre 18. Incluye filtro para protección contra formaldehído (CFF-11). Incluye alarmas audibles y visuales para alertar a los usuarios sobre la saturación del filtro. Configuraciones de filtros compatibles para una amplia gama de almacenamiento de productos químicos. Puertas de Vidrio Acrílico con alarmas para avisar al usuario si hay puertas abiertas. Capacidad de la bandeja: para botellas de 2,5-4L: en cada bandeja caben 9 botellas. Para botellas de 2,0 L: en cada bandeja caben 12 botellas.		ESCO	5340 (precio por módulo)



Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
				<p>Alternativa 2: Almacenar la materia prima en un gabinete destinado para este fin, ubicado en el área de procesamiento de tejidos, separado de los residuos peligrosos.</p> <p>Eliminar de la sala de disección el dispensador de FA 10%.</p>	<p>Modelo: 22601. Gabinete para almacenamiento seguro de productos inflamables. Capacidad para 30 gal o 114 L. Medidas externas: 1947 mm alto x 864 mm ancho x 620 mm profundidad. 3 estantes ajustables. 30 minutos de extrema resistencia al fuego. Cuerpo de resina de melamina y puertas de acero con placas especiales ignífugas. Puertas de cierre automático. Deberá incluir bandejas para contención de derrames dentro del gabinete.</p>		Justrite, TPM	4 348 (precio por gabinete)
				<p>Colocar bandejas antiderrames durante el almacenamiento y trasvase del producto químico.</p>	<p>Bandeja para gabinete de Polietileno, Medidas: 343mm profundidad x 985mm Largo</p>		Justrite	130
				<p>Realizar el llenado de recipientes en el sistema de extracción localizada.</p>	<p>Solicitar colaboración al Departamento de ingeniería.</p>		Departamento de ingeniería HSVP	Según diagnóstico o ingeniería

Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
Descarte de muestras de las listas de distribución en sitio donde no existe extracción localizada.	Entorno/ Procedimiento	Descarte de biopsias de las listas de distribución.		<p>Alternativa 1: Instalar un sistema de extracción localizada tipo brazo de extracción articulado y mejorar la eficiencia de las rejillas de extracción e inyección existentes en el recinto.</p>	<p>Alcance total del brazo: 2 m, conductos de acero inoxidable AISI 304. Articulaciones flexibles de conducto antiestático, campana de acero inoxidable de 350 mm de diámetro. Movilidad campana: Horizontal/Vertical. Marcaje ATEX: CE Ex II G/D., químicamente resistente. Fijación a techo mediante columna de 500 mm.</p>		Iberclean	2 800
				<p>Alternativa 2: Instalar una mesa de disección con sistema integral de fregadero y campana de extracción.</p>	<p>De acero inoxidable, medidas: ancho 76.2 cm, altura 93.98 cm y profundidad de 213,36 cm.</p>		Fisher scientific: Nº de catálogo 22-444-109	16 333
Colocación de obstáculos en las rejillas de extracción ubicadas en las paredes.	Entorno/ Procedimiento	Descarte de las listas de distribución, autopsias y de recipientes.	 	<p>Mejorar la eficiencia de extracción de las rejillas y valorar la ubicación de las rejillas (detrás de la puerta y cerca de la mesa de disección). Reubicar los obstáculos existentes.</p>	Solicitar colaboración al Departamento de ingeniería		Departamento de ingeniería HSVP	Según diagnóstico o ingenieril

Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
Cercanía de la fuente de emisión de la máquina de tinción al Histotecnólogo.	Entorno/ Procedimiento	Tinción de láminas		Mejorar la eficiencia del sistema de ventilación (ductos, difusores y rejillas de extracción). Incluir la verificación de la eficiencia dentro del programa de mantenimiento.	Tener previsto un sistema que proporcione retiradas y aportes de aire, aumentando el número de renovaciones de aire/h en el recinto.		Departamento de ingeniería HSVP	Según diagnóstico o ingeniería
Influencia de corrientes de aire: ubicación del trabajador	Entorno/ Procedimiento	Corte macro, toma de dictado de biopsias, tinción de láminas, llenado y trasvase de materia prima y residuos.		Rediseñar la ubicación de las rejillas y difusores según la evaluación del departamento de ingeniería y pruebas con tubos fumígenos para determinar el recorrido del contaminante.	Solicitar colaboración con el departamento de ingeniería. Tener previsto un sistema que proporcione retiradas y aportes de aire, aumentando el número de renovaciones de aire/h en el recinto. Realizar pruebas con tubos fumígenos.		Departamento de ingeniería HSVP	Según diagnóstico o ingeniería
Los trasvases de los residuos en el Lab. citología se realizan en una zona donde no hay extracción localizada.	Entorno/ Procedimiento	Trasvase de residuos provenientes de la máquina de tinción (canastas) a galones y lavado de recipientes.		Realizar los trasvases de residuos en la capilla de extracción de gases, utilizando bandejas para contención de derrames.	Despejar la zona de trabajo en la capilla de extracción de gases previo al trasvase.		Personal del servicio de anatomía patológica	No requiere presupuesto
					Bandejas de contención de derrames. Capacidad 20 gal. Medidas externas 1207mm W x 140mm H x 584mm D		Justrite	130

Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
Liberación de formaldehído durante el proceso de lavado de recipientes.	Entorno/ Procedimiento	Lavado de recipientes		<p>Alternativa 1: Instalar un sistema de extracción localizada tipo brazo de extracción articulado y mejorar la eficiencia de las rejillas de extracción e inyección existentes en el recinto.</p>	<p>Alcance total del brazo: 2 m, conductos de acero inoxidable AISI 304. Articulaciones flexibles de conducto antiestático, campana de acero inoxidable de 350 mm de diámetro. Movilidad campana: Horizontal/Vertical. Marcaje ATEX: CE Ex II G/D., químicamente resistente. Fijación a techo mediante columna de 500 mm.</p>		Iberclean	2 800
				<p>Alternativa 2: Instalar una mesa de disección con sistema integral de fregadero y campana de extracción.</p>	<p>De acero inoxidable, medidas: ancho 76.2 cm, altura 93.98 cm y profundidad de 213,36 cm.</p>		Fisher scientific: Nº de catálogo 22-444-109	16 333
Ubicación de muestras sumergidas en FA en sitio con poca extracción.	Entorno/ Procedimiento	Depuración de biopsias de listas de distribución		<p>Gabinete de almacenamiento con filtros HEPA, carbón activado y filtro para protección contra FA que incluya bandejas de Polipropileno con capacidad de 40 kg c/u. Ancho: 1,37 m, altura: 2,05 m, profundidad: 0,7 m. Filtros de repuesto por 2 años</p>	<p>De acero electro galvanizado calibre 18. Incluye filtro para protección contra formaldehído (CFF-11). Incluye alarmas audibles y visuales para alertar a los usuarios sobre la saturación del filtro. Configuraciones de filtros compatibles para una amplia gama de almacenamiento de productos químicos. Puertas de Vidrio Acrílico con alarmas para avisar al usuario si hay puertas</p>		ESCO	7 135 (precio por 2 módulos)

Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
					abiertas. Capacidad de la bandeja: para botellas de 2,5-4L en cada bandeja caben 9 botellas. Para botellas de 2,0 L: en cada bandeja caben 12 botellas. Número de bandejas estándar: 8 bandejas (4 por sección) Máximo: 12 bandejas (6 por sección).			
					Filtros de repuesto por 2 años		ESCO	1 100
				Mejorar la eficiencia de extracción de las rejillas. Incluir la verificación de la eficiencia dentro del programa de mantenimiento.	Tener previsto un sistema que proporcione retiradas y aportes de aire, aumentando el número de renovaciones de aire/h en el recinto.		Departamento de ingeniería HSVP	Según diagnóstico o ingeniería
Cantidad de residuos peligrosos generados y la duración durante la realización de la tarea (trasvase) en el Contenedor de residuos peligrosos.	Procedimiento	Adición de residuos a los estañones		Verificar la eficiencia del sistema de extracción en el contenedor.	Realizar mediciones en las rejillas de extracción para valorar la eficiencia.		Departamento de ingeniería HSVP	Departamento de ingeniería HSVP

Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Imagen	Medida de control	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (\$)
Inadecuada ubicación de la ducha y lavaojos de emergencias.	Entorno	Durante los tiempos de almuerzo y descanso.		<p>Alternativa 1: Valorar la instalación de una ducha de emergencias cerrada para evitar derrames en la zona.</p> <p>Alternativa 2: Valorar la reubicación externamente (en el espacio de salida de emergencia del servicio).</p>	Solicitar colaboración al Departamento de ingeniería.		Justrite	14 053

Fuente: propia, 2023

En cuanto al sistema de extracción en general se recomienda valorar el rediseño de la ubicación de los difusores y las rejillas de extracción de aire en los siguientes recintos: laboratorio de citología, área de procesamiento de tejidos, sala de disección, bodega de almacenamiento de biopsias e inmunohistoquímica; para esto se debe considerar lo siguiente:

- Concentración mínima recomendada de los agentes químicos en el aire, de acuerdo con la normativa más rigurosa.
- Calcular el caudal recomendado, considerando el volumen de aire del recinto y la cantidad de cambios de aire por hora recomendado (10 cambios de aire/h), en aquellos recintos cuyos procesos, actividades y prácticas emitan contaminantes al entorno.
- Determinar el recorrido del aire a través del recinto, de manera que el trabajador dentro del recinto nunca se ubique en la ruta de trasiego del aire limpio hacia el aire que va barriendo el local, para esto resulta funcional el uso de tubos fumígenos.
- La densidad relativa del vapor. En el xileno la densidad relativa de vapor es de 3,7 mientras que en el formaldehído es de 1,04 (GESTIS, 2023). Por lo tanto, el xileno al ser más pesado que el aire, tiende a permanecer en estratos bajos, contrario al formaldehído, lo cual es importante para determinar la ubicación de las rejillas de extracción.

Con lo anterior, es posible determinar el tipo de difusor y/o rejilla de extracción a instalar y la ubicación de éste, tomando en cuenta, además, el tipo de reacción que pueda existir entre el material de los ductos y el aire contaminado, así como el cumplimiento de normativas contra incendios.

Se recomienda mantener las puertas de los recintos cerradas y conservar presiones negativas, para evitar que el volumen de aire contaminado invada otros espacios.

Es importante solicitar colaboración al departamento de ingeniería para revisar la planta del edificio y valorar si existe la posibilidad de colocar otra trayectoria que reduzca la distancia donde se ubica el ducto principal, para reducir las pérdidas durante el trayecto y así mejorar la eficiencia de extracción de las rejillas en el servicio de anatomía patológica. Además, se recomienda valorar la posibilidad de incrementar la frecuencia de revisiones

como parte del mantenimiento preventivo a los sistemas de ventilación en los recintos más críticos del servicio.

La sugerencia de las medidas ingenieriles propuestas podría reducir la concentración del agente químico durante la realización de las tareas, según los resultados obtenidos mediante el Stoffenmanager.

A continuación, se describe una alternativa propuesta en el cuadro anterior, asociado a la liberación de formaldehído debido a la entrega de recipientes con muestras mal cerradas o inadecuadas (características del envase y la tapa). Con esta alternativa se reduce la presencia de derrames y con esto la exposición ocupacional vía dérmica o por inhalación de vapores, al mismo tiempo, es un método rápido y seguro durante el transporte. Cabe destacar, que con esta medida además de asegurar la esterilidad del recipiente, se reduce la cantidad de recipientes a lavar, número de trasvases de residuos durante el descarte de las listas de distribución y adición al contenedor de residuos, pero se recomienda realizar un análisis costo beneficio considerando entre otros aspectos el consumo de plástico.

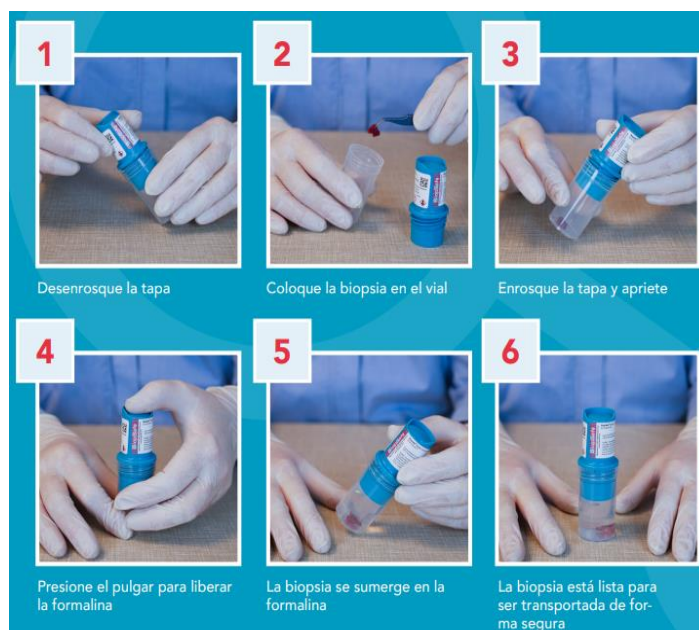


Figura 1. Pasos para la manipulación segura de biopsias, mediante frasco contenedor.

Adicional a las medidas planteadas anteriormente, se recomienda la ubicación externa de un extintor para polvo químico de nueve libras con su correspondiente funda de protección en cada contenedor (materia prima y residuos peligrosos) y el uso de tarimas para contención de derrames, para colocar cuatro estañones, con capacidad del sumidero de 250 L y resistencia a la abrasión, cuyo precio ronda entre \$673 y \$875 (ver figura 2).



Figura 2. Tarima para contención de derrames (imagen con fines ilustrativos).

3.4 Controles administrativos

A nivel organizacional, es posible implementar medidas efectivas para reducir la exposición a los agentes químicos en estudio, a través de la formación y capacitación del personal, prácticas seguras de trabajo, supervisión, uso adecuado de equipo de protección personal y vigilancia de la salud.

A continuación, se describen las alternativas de control administrativo propuestas para cada potencial factor determinante de exposición identificado:

Cuadro 3. Alternativas control administrativo propuestas para los potenciales factores determinantes de exposición.

Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Medida de control
Desabastecimiento de tapetes absorbentes contra derrames de productos químicos.	Materiales	Llenado de producto químico y trasvase de residuos.	Capacitar al personal sobre los procedimientos para la atención y prevención de derrames químicos, así como de investigación de accidentes existentes en la institución, para evitar que se repita el suceso y se controle.
			Capacitar al personal en temas como: tipos de absorbentes, uso de GRE (Guía de respuesta en caso de emergencias) en su versión aplicable y vigente, prevención, control y contención de derrames químicos, uso de materiales absorbentes para la recolección de derrames (demostración práctica sobre la forma correcta de recolectar un líquido peligroso), consideraciones especiales antes, durante y después de la recolección. Concientizar sobre la importancia de no utilizar

Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Medida de control
			<p>trapos ni toallas de papel para recoger un derrame químico.</p> <p>Programar simulacros de emergencia sobre control de derrames químicos, al menos una vez al año.</p>
Hacinamiento en algunos recintos de trabajo.	Entorno	Llenado y trasvase de residuos en el área de procesamiento de tejidos y Lab. Citología	<p>Establecer una directriz para evitar la acumulación de recipientes con materias primas y residuos peligrosos en el área de procesamiento de tejidos, laboratorio de citología y contenedor de residuos peligrosos como parte de las buenas prácticas laborales. Nunca colocar en un mismo lugar materia prima y residuos peligrosos.</p> <p>Supervisar el orden y la limpieza del servicio. Preferiblemente implementar la filosofía de las 5 S.</p>
Ingreso de personas que no cuentan con el EPP completo a áreas donde existe liberación de agentes químicos.	Materiales	Labores ordinarias. Labores de limpieza	<p>Colocar rotulación de acceso a espacio restringido al personal que no esté informado sobre la peligrosidad de los agentes químicos. Colocar rotulación en cada recinto donde se especifique el tipo de EPP a utilizar antes de ingresar.</p> <p>Capacitar al personal sobre el uso adecuado del EPP en áreas donde existe manipulación y almacenamiento de productos químicos.</p>
Liberación de vapores de formaldehído y xileno a través de los respiraderos ubicados cerca de los sitios de trabajo.	Entorno	Recepción de biopsias	<p>Implementar instrucciones de trabajo escritos que permitan realizar las operaciones de trasvase de forma segura.</p> <p>Capacitar al personal sobre el adecuado trasvase de productos químicos para evitar derrames, así como la limpieza de áreas de trabajo una vez finalizada la tarea.</p> <p>Supervisar las prácticas laborales durante la realización de la tarea (instrucciones orales frecuentes, cada mes).</p>
Escasa extracción en campana, ductos y rejillas (ausencia de sistemas de retirada de contaminantes y adecuadas renovaciones de aire).	Maquinaria	Llenado de producto químico y trasvase de residuos, recepción de biopsias, corte macro, labores ordinarias del histotecnólogo, descarte de biopsias de lista de distribución, llenado de recipientes.	<p>Implementar formularios para anotar las mediciones de velocidad de aire en los sistemas de ventilación (apéndice 5).</p> <p>La toma de mediciones deberá incluirse dentro del programa de mantenimiento preventivo existente.</p>
Etiquetado inadecuado de residuos peligrosos. No se puede identificar adecuadamente el tipo de residuo contenido en el recipiente (operaciones indebidas).	Procedimientos	Trasvase de residuos.	<p>Disponer de etiquetas para identificar los residuos peligrosos (ver apéndice 6).</p> <p>Capacitar al personal sobre el etiquetado seguro de residuos peligrosos e interpretación de la información descrita. Incluir en la capacitación la importancia de la segregación de residuos peligrosos.</p>
Liberación de formaldehído debido a la entrega de recipientes con muestras mal cerrados o inadecuados (características del envase y recipientes contenedores).	Procedimientos / Materiales	Recepción de biopsias	<p>Divulgar mediante afiches informativos la importancia de asegurar que los recipientes donde se coloquen las muestras se encuentren completamente cerrados, sin fugas y limpios en la superficie externa, así como promover el uso de guantes de Nitrilo durante la manipulación y traslado del recipiente.</p>

Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Medida de control
La mesa de corte macro no se ajusta a la altura de los trabajadores.	Maquinaria	Corte macro	Capacitar al personal sobre temas ergonómicos, buenas prácticas en el manejo de productos químicos y la influencia de la cercanía del foco contaminante a la zona de respiración del trabajador.
			Supervisión de la distancia de separación de la muestra y la zona de respiración del trabajador, revisar la postura (instrucciones orales frecuentes, cada mes).
Ingreso de FA vía dérmica por peligro de corte (manipulación de piezas anatómicas conservadas).	Materiales	Corte macro	Implementar instrucciones de trabajo donde se recomiende el uso de doble par de guantes de Nitrilo durante la ejecución de la tarea. Preferiblemente adquirir guantes con protección química contra formaldehído, de mayor espesor.
			Capacitar al personal sobre peligro de corte y las medidas para prevenir accidentes tales como: evitar distracciones durante las labores, revisar el estado de las herramientas de trabajo, mejorar las técnicas de corte, revisar la postura, pausas activas.
			Colocar señales de advertencia peligro de corte cerca de la zona de trabajo.
Tamaño de muestras: Corte de muestras grandes en un lugar con limitados sistemas de extracción e inyección de aire.	Procedimientos	Corte macro	Mejorar las prácticas laborales para evitar el acercamiento a la muestra a través de la capacitación y supervisión (instrucciones orales frecuentes, cada mes).
Recipiente con FA abierto por periodos largos.	Procedimientos	Corte macro	Concientizar al personal mediante capacitaciones que promuevan la importancia de cerrar los recipientes que contienen productos químicos cuando no se utilicen, lo anterior incluye los recipientes vacíos de la máquina de procesamiento de tejidos (instrucciones orales frecuentes, cada mes).
Exposición dérmica (por contacto o salpicadura) durante la inmersión de la mano al recipiente que contiene FA.	Procedimientos / Materiales	Vaciado y ordenamiento de casetes	Implementar instrucciones de trabajo seguros que incluyan el uso de guantes de Nitrilo reutilizables largos, durante los procesos que involucren sumergir la mano en un recipiente que contiene producto peligroso. Realizar la actividad con precaución y de forma lenta para evitar salpicaduras, derrames o ingreso de producto químico dentro del guante de protección (ver apéndice 7)
Velocidad de vertido durante el trasvase de residuos de recipientes de 2,5 L de la máquina de procesamiento de tejidos a los galones.	Procedimientos	Trasvase de residuos de la tina a galones, descarte de recipientes de 2,5 L y llenado con FA.	Implementar instrucciones seguras de trabajo que incluyan el trasvase a velocidades lentas, evitando las salpicaduras y cargas electrostáticas que se genera por fricción entre materiales diferentes, lo cual constituye un foco de ignición (instrucciones orales frecuentes, cada mes) (ver apéndice 8).
			Capacitar al personal sobre la correcta operación de trasvase y el uso de sistemas de visualización o indicadores de nivel para evitar derrames o salpicaduras.
Los galones con residuos se llenan completamente (hasta el 100%), con posibles derrames durante el traslado, apertura o trasvase (manipulaciones indebidas).	Procedimientos	Trasvase de residuos de los recipientes de la máquina procesadora de tejidos a envases de galones (3,785 L).	Implementar instrucciones seguras de trabajo (buenas prácticas laborales), donde se contemple dejar al menos un 10% de espacio vacío durante el proceso de llenado y trasvase de productos y residuos químicos (instrucciones orales frecuentes, cada mes) (ver apéndice 8).

Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Medida de control
Llenado de FA en tinas de la máquina de procesamiento de tejidos.	Entorno/ Procedimientos	Descarte y llenado de tinas y recipientes de 2,5 L con FA.	Capacitar al personal sobre la importancia de realizar los procesos de llenado y trasvase en zonas donde existe sistemas de extracción localizada.
Ubicación inadecuada de dispensadores con grifo de FA 10%.	Procedimientos	Llenado de recipientes con FA 10%	Implementar instrucciones seguras de trabajo (buenas prácticas laborales), donde se contemple la verificación de cierre del dispensador (no haya goteo) y la correcta y segura inclinación del recipiente (instrucciones orales frecuentes, cada mes) (ver apéndice 7).
Descarte de muestras de las listas de distribución en sitio donde no existe extracción localizada.	Procedimientos	Descarte de biopsias de las listas de distribución.	Capacitar al personal sobre la importancia de realizar los procesos de trasvase y filtración en zonas donde existe sistemas de extracción localizada.
			Capacitar al personal sobre el uso adecuado del EPP durante las actividades que involucren la manipulación de productos químicos.
Colocación de obstáculos en las rejillas de extracción ubicadas en las paredes.	Entorno/ Procedimientos	Descarte de biopsias de las listas de distribución, autopsias y lavado de recipientes.	Implementar instrucciones seguras de trabajo (buenas prácticas laborales), donde se prohíba el bloqueo de rejillas de extracción de pared con mobiliario, materiales u otros (instrucciones orales frecuentes, cada mes).
			Colocar señales de prohibición cerca de las rejillas.
Cercanía de la fuente de emisión de la máquina de tinción al Histotecnólogo.	Procedimientos	Tinción de láminas durante tinción especial	Capacitar al personal sobre el uso adecuado del EPP durante las actividades en el recinto.
			Supervisar el uso de EPP y la tapa de la máquina de tinción cerrada (instrucciones orales frecuentes, cada mes).
			Rotulación sobre señales de obligatoriedad de uso de EPP y mantenimiento de la tapa de la máquina de tinción cerrada.
Influencia de corrientes de aire: ubicación del trabajador	Entorno/ Procedimientos	Corte macro, toma de dictado de biopsias, tinción de láminas, llenado y trasvase de materia prima y residuos.	Incluir la verificación de la eficiencia de extracción y pruebas con tubos fumígenos dentro del programa de mantenimiento existente (apéndice 9). Rotulación para mantener cerrada la puerta del área de procesamiento de tejidos.
Durante el trasvase de la materia prima a los recipientes de la máquina de tinción no se utiliza EPP completo.	Materiales	Llenado de recipientes (canastas) de la máquina de tinción.	Capacitar al personal sobre el uso adecuado del EPP durante las actividades en el recinto.
			Supervisar el uso de EPP durante la realización de la tarea (instrucciones orales frecuentes, cada mes).
Los trasvases de los residuos en el Lab. citología se realizan en una zona donde no hay extracción localizada.	Entorno/ Procedimientos	Trasvase de residuos provenientes de la máquina de tinción (canastas) a galones y lavado de recipientes.	Capacitar al personal sobre la importancia de realizar los procesos de trasvase en zonas donde existe sistemas de extracción localizada.
			Supervisar que no existan obstáculos dentro de la capilla de extracción de gases (instrucciones orales frecuentes, cada mes).
			Colocar señales de prohibición de obstáculos dentro de la capilla de extracción de gases. La misma deberá mantenerse limpia y libre de instrumentos, reactivos o equipos.
Liberación de FA durante el proceso de lavado de recipientes.	Entorno/ Procedimientos	Lavado de recipientes	Capacitar al personal sobre el uso adecuado del EPP durante las actividades en el recinto.


Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Actividad	Medida de control
			Supervisar el uso de EPP durante la realización de la tarea (instrucciones orales frecuentes, cada mes).
Ubicación de muestras sumergidas en FA en sitio con poca extracción.	Entorno/ Procedimientos	Depuración de biopsias de listas de distribución	Implementar formularios para anotar las mediciones de velocidad de aire en los sistemas de ventilación (apéndice 5). La toma de mediciones deberá incluirse dentro del programa de mantenimiento preventivo existente.
Cantidad de residuos peligrosos generados y la duración durante la realización de la tarea (trasvase) en el Contenedor de residuos peligrosos.	Procedimientos	Adición residuos a los estañones	Capacitar al personal sobre los procedimientos para la atención y prevención de derrames químicos, así como de investigación de accidentes existentes en la institución, para evitar que se repita el suceso y se controle.
			Capacitar al personal sobre el uso adecuado del EPP durante las actividades en el recinto.
			Supervisar el uso de EPP durante la realización de la tarea (instrucciones orales frecuentes, cada mes).
			Aumentar la frecuencia de retiro de residuos peligrosos por parte del ente gestor para: reducir el hacinamiento, la cantidad de recipientes que liberen contaminantes y la presencia de obstáculos en las rejillas de extracción.
Inadecuada ubicación de la ducha y lavajos de emergencias.	Entorno	Durante los tiempos de almuerzo y descanso.	Establecer directrices para prohibir el consumo de alimentos cerca de la zona donde se ubica la ducha de emergencias.
			Rotulación de ducha y lavajos de emergencia.
			Programar inspecciones trimestrales del funcionamiento de la ducha y lavajos de emergencia.
Salpicadura de agentes químicos (manipulaciones indebidas) durante el trasvase de residuos en el Contenedor.	Procedimientos	Trasvase de residuos a los estañones ubicados en el Contenedor de residuos peligrosos.	Implementar instrucciones seguras de trabajo que incluyan el trasvase a velocidades lentas, evitando las salpicaduras y cargas electrostáticas que se genera por fricción entre materiales diferentes, lo cual constituye un foco de ignición (instrucciones orales frecuentes, cada mes) (apéndice 8).
			Capacitar al personal sobre el uso adecuado del EPP durante las actividades en el recinto.
			Supervisar el uso de EPP durante la realización de la tarea (instrucciones orales frecuentes, cada mes).

Se recomienda mantener las puertas de los recintos cerradas e incluir rotulación relacionada con el ingreso de personal autorizado y con el equipo de protección recomendado según el tipo de actividad a desarrollar.

Es importante incorporar algunas señales en los diferentes recintos que conforman el servicio de anatomía patológica, incluyendo señales de obligatoriedad, advertencia, precaución y de salvamento. En el cuadro 4 se detalla la rotulación sugerida.

Cuadro 4. Alternativas de rotulación propuestas para el servicio de anatomía patológica.

Descripción	Imagen	Ubicación	Proveedor	Precio (¢)
Rombo NFPA (transporte y almacenamiento). Rotulación de espacios (20x40 cm) 10 m de observación de PVC		Contenedor de residuos peligrosos y materia prima. Gabinetes para almacenamiento de producto químico.	PROMATCO	4 620
Precaución material inflamable. Rotulación de espacios (22.4x32 cm) 10 m de observación de PVC.		Contenedor de residuos peligrosos y materia prima. Área de procesamiento de tejidos. Corte macro. Laboratorio de citología. Sala de disección.	PROMATCO	4 080
Área restringida. Rotulación de espacios (22.4x44.8 cm) 10 m de observación de PVC		Puertas de corte macro, Lab. Citología, Bodega de tejidos. Sala de disección. Contenedor de residuos peligrosos y materia prima.	PROMATCO	5 040
Ducha y lavaojos de emergencia. Rotulación de espacios (23x43 cm) 10 m de observación de PVC		Ducha de emergencia.	PROMATCO	5 280
Prohibido fumar, comer o beber. Rotulación de espacios (28x43 cm) 10 m de observación de PVC		Pasillos. Recepción de biopsias.	PROMATCO	5 280
Precaución material tóxico. Rotulación de espacios (30x34 cm) 5 m de observación de PVC.		Contenedor de residuos peligrosos y materia prima. Área de procesamiento de tejidos. Corte macro. Sala de disección.	PROMATCO	4 896
Precaución material corrosivo. Rotulación de espacios (30x34 cm) 5 m de observación de PVC.		Contenedor de residuos peligrosos y materia prima. Área de procesamiento de tejidos. Corte macro. Sala de disección.	PROMATCO	4 896
No obstruir. Rotulación de espacios (22.4x32 cm) 5 m de observación de PVC		Sala de disección. Lab. Citología. Bodega de tejidos. Contenedor de residuos peligrosos y materia prima.	PROMATCO	4500

Descripción	Imagen	Ubicación	Proveedor	Precio (¢)
Uso obligatorio de EPP. Rotulación de espacios 10 m de observación adhesivo		Corte macro. Área de procesamiento de tejidos. Lab. Citología. Sala de disección. Inmunohistoquímica. Bodega de tejidos. Contenedor de residuos peligrosos y materia prima.	PROMATCO	5 640

Fuente: propia, 2023

3.4.1 Supervisión

Previo a la supervisión, es fundamental generar conciencia y compromiso primeramente desde la alta dirección para gestionar la cultura de seguridad organizacional en el servicio. Para esto, se recomienda con el apoyo del GAT (grupo de apoyo técnico) y/o recursos humanos, hacer un diagnóstico de cultura y comportamiento organizacional para determinar el nivel actual, establecer el alcance y determinar la ruta crítica de intervención. De esta manera, se puede capacitar al personal en talleres de seguridad basado en comportamientos (ver apartado de formación y capacitación).

Posteriormente, se deberán establecer instrucciones seguras de trabajo, mediante un control documental que incluya registros, formularios, entre otros, donde se definan buenas prácticas de trabajo durante el manejo de sustancias peligrosas. Dicha documentación deberá ser informada a los funcionarios y actualizada conforme a la normativa nacional aplicable.

El encargado de la oficina de salud ocupacional en conjunto con la jefatura del servicio, establecerán los mecanismos de supervisión al personal y formularios acompañados de instrucciones orales frecuentes al menos una vez al mes.

3.4.2 Instrucciones seguras de trabajo

Los instructivos seguros de trabajo describen pautas para el desarrollo de tareas de forma segura cuando se utilizan productos químicos, considerando aspectos como: control de las condiciones ambientales, almacenamiento seguro, orden y limpieza, buenas prácticas de trabajo, mantenimiento preventivo de sistemas de ventilación, entre otros. En el

apéndice 7 se detalla el Instructivo general para el manejo de productos químicos y en el apéndice 8 la instrucción de trabajo para el trasvase seguro de productos químicos.

a) Condiciones ambientales

Mantener una humedad relativa por encima del 60% es una medida recomendable en ambientes que puedan ser inflamables. Si la humedad es alta existirá una ligera película de humedad en todas las superficies que les suministrará una conductividad eléctrica y facilitará la eliminación de cargas estáticas a través del medio ambiente a medida que se generan (Bestratén Belloví M, 2005).

Se recomienda mantener la temperatura ambiental de los recintos de trabajo por debajo de los puntos de inflamación de los agentes químicos, para esto es importante contar con termohigrómetros en los recintos de trabajo, incluyendo los contenedores de almacenamiento, para mantener registros de control de dichos parámetros diariamente.

Se deberá asegurar que las concentraciones ambientales de los agentes químicos en todos los recintos (incluyendo el contenedor de materias primas y residuos peligrosos), se mantengan por debajo de los valores límite, tomando como referencias normativas internacionales aceptadas y de preferencia con los límites más estrictos. Si se superan los valores límite, son necesarias medidas de protección adicionales. Estas mediciones deberán ser registradas y archivadas (Gestis, 2023).

b) Almacenamiento seguro

El formaldehído y el xileno no deben estar presentes en los lugares de trabajo en cantidades superiores a las necesarias para el uso diario en el trabajo (Gestis, 2023).

Es importante asegurarse que todos los recipientes que contienen dichos productos se encuentren cerrados y debidamente etiquetados (Gestis, 2023).

Según las hojas de seguridad de los productos químicos, el xileno tiene un punto de inflamación de 29 °C, por lo que se cataloga como un líquido inflamable clase IC, mientras que el formaldehído presenta un punto de inflamación de 107 °C, por lo que se clasifica como un líquido combustible clase IIIB, según lo establecido en la NFPA 30.

En la NFPA 30 se detallan los requisitos para el almacenamiento seguro, dentro de los que se destacan:

- Los armarios para almacenamiento deben incluir un sistema de contención para impedir que los líquidos fluyan desde la estructura bajo condiciones de emergencia. El sistema de contención debe tener suficiente capacidad para contener el diez por ciento del volumen de los recipientes permitidos o el volumen del recipiente de mayor capacidad, lo que resulte mayor.
- No es permitido almacenar ningún otro material inflamable o combustible dentro del sitio designado aprobado para los armarios.
- Cuando exista almacenamiento sobre estanterías según lo permitido en este código, debe existir un pasillo con un ancho mínimo de 4 pies (1,2 m) entre secciones de estanterías adyacentes y cualquier almacenamiento de líquidos adyacente. Los pasillos principales deben tener un ancho mínimo de ocho pies (2,4 m).
- El apilado de recipientes debe hacerse de una manera tal que le proporcione estabilidad e impida que se generen esfuerzos excesivos sobre las paredes de los recipientes.
- No es permitido cortar, soldar ni efectuar otras operaciones que produzcan chispas en las áreas que contienen líquidos inflamables mientras no se emita por escrito un permiso que autorice dichas operaciones. El permiso debe ser emitido por una persona con autoridad y competencia técnica, luego que ésta efectúe una inspección del área para garantizar que se han tomado las precauciones correspondientes y que ellas continuarán presentes hasta la finalización de las operaciones.

c) Orden y limpieza

Los lentes de seguridad, delantal de seguridad y pieza facial (respirador de media cara y cara completa) se deben limpiar y desinfectar después de cada uso. El trabajador es el responsable de limpiar y almacenar el EPP.

La frecuencia de limpieza dependerá de: el tiempo de uso, la concentración y naturaleza de los contaminantes en el ambiente y las características de la actividad que realiza el funcionario. Para una limpieza regular del EPP mencionado, se puede utilizar una solución de jabón líquido neutro (jabón que no deje residuos), el enjuague debe realizarse

con abundante agua, cuya temperatura no debe superar los 40°C, sin embargo, para la desinfección se deberá seguir las instrucciones indicadas por el fabricante o proveedor, para lo cual se recomienda incluir charlas al personal previo a la entrega del EPP (Instituto de salud pública de Chile, 2018).

La ropa contaminada deberá cambiarse y limpiarse cuidadosamente después de utilizar productos químicos peligrosos (Gestis, 2023). Se recomienda cambiar la ropa de trabajo (gabacha) antes de ingerir alimentos y al terminar la jornada laboral.

Las áreas de trabajo se deberán limpiar con una toalla húmeda y desinfectar antes y después de la realización de la tarea. Mantener espacios de trabajo ordenados y limpios, previene el contacto con los agentes químicos y posibles accidentes durante la realización de la tarea.

d) Buenas prácticas de trabajo

Se recomienda realizar una inducción a empleados nuevos y residentes que incluya información sobre los efectos a la salud por el uso de agentes químicos como formaldehído y xileno y los instructivos seguros de trabajo para evitar accidentes o enfermedades por exposición directa e indirecta a los mismos. Dicha inducción se deberá realizar antes de que el trabajador inicie con las tareas habituales. Se debe tomar en cuenta restricciones en actividades que emitan de forma directa o indirecta formaldehído y xileno en mujeres embarazadas (Gestis, 2023).

Las fichas de datos de seguridad (FDS) deberán estar disponibles y accesibles a todos los trabajadores; éstas deberán estar en su versión más reciente, en idioma español y será responsabilidad del trabajador leer las FDS de los productos químicos previo a su uso.

Con la documentación facilitada por el proveedor relacionada con FDS, fichas técnicas y certificados de calidad de los productos químicos, así como las alternativas de control implementadas, es posible mantener actualizada la información en el Stoffenmanager y facilitar a los trabajadores fichas de instrucciones de trabajo según las condiciones existentes, que incluye aspectos generales de seguridad. En el apéndice 10 se describen algunas fichas de instrucciones de trabajo para las actividades evaluadas según las

condiciones actuales. Mientras más completa se encuentre la FDS, mayor y mejor información se indica en las fichas de instrucciones, de ahí la importancia de solicitar al proveedor FDS recientes y completas.

Cada vez que un trabajador realice el trasvase de residuos peligrosos o de materia prima a un recipiente de menor tamaño, deberá revisar que el recipiente se encuentre debidamente etiquetado (Gestis, 2023). En el apéndice 6 del programa, se muestra una etiqueta de referencia para la identificación de los residuos peligrosos, las cuales deberán ser completadas con el nombre del ente gestor y la fecha de generación o acumulación del residuo. Dichas etiquetas deberán estar disponibles para los trabajadores, en un sitio cercano a las zonas donde se realiza el trasvase.

Se debe evitar mezclar residuos de diferentes productos químicos, así como el doble etiquetado con información de productos químicos distintos.

Al realizar el proceso de trasvase de productos químicos, se deberá seguir lo estipulado en la instrucción de trabajo para el trasvase seguro de productos químicos que se muestra en el apéndice 8.

Utilice un recipiente exterior apropiado tipo bandeja antiderrame cuando transporte productos químicos en recipientes frágiles como vidrio (Gestis, 2023). Los recipientes de capacidad superior a dos litros deben manipularse o transportarse mediante protectores de envases, cubos o carros de transporte (Carmen & Martín, 2006).

e) Mantenimiento preventivo

Todos los sistemas de ventilación deben comprobarse en el momento de su instalación, con el fin de verificar el caudal y obtener información de referencia para el mantenimiento periódico y la detección de fallos en el sistema. Además, los datos obtenidos en la comprobación de los sistemas de extracción son útiles para el diseño de nuevos sistemas, en aquellos casos en los que se consigue un adecuado control de los contaminantes (Goberna, 2005).

Debe verificarse el diseño de las campanas de extracción con el fin de asegurar que los focos del contaminante están tan encerrados como sea posible sin interferir en el proceso (Goberna, 2005).

Se deberá contemplar dentro del presupuesto anual de compras, el servicio de mantenimiento preventivo de los sistemas de extracción localizada, armarios con filtros u otros sistemas adquiridos por medio de un contratista, así como los repuestos requeridos. Corresponderá al departamento de ingeniería del HSVP, programar mediciones a los sistemas de ventilación de patología, utilizando para esto los formularios detallados en el apéndice 5: Formulario para mediciones de velocidades de aire en sistemas de ventilación (inyección y extracción) así como en sistemas de extracción localizada.

Se deberá entregar a la Jefatura general del servicio, un informe de mantenimiento preventivo de los equipos de extracción, detallando el estado actual, con una descripción de la verificación realizada, detalle del reemplazo de piezas, indicación sobre recomendaciones de uso, fecha de próxima revisión, fecha de la inspección, y nombre del técnico responsable de la revisión, para esto se recomienda completar el formulario para mantenimiento preventivo del Servicio de anatomía patológica que se muestra en el apéndice 9.

Por otro lado, se recomienda realizar mantenimiento a los equipos de protección personal, que contemple lo siguiente (Instituto de salud pública de Chile, 2018):

- Inspección de daños: Todos los equipos deberán ser inspeccionados periódicamente antes y después de cada uso. Asimismo, cuando los equipos no se utilicen regularmente deberán ser inspeccionados al menos una vez por mes.

Como mínimo, los aspectos que deben ser inspeccionados son:

- a) Control de la hermeticidad de las conexiones.
- b) Estado de la pieza facial y las correas que la ajustan a la cabeza
- c) Revisión de válvulas de inhalación y exhalación de la pieza facial.
- d) Revisión de los filtros.
- e) Las partes de goma deben ser inspeccionadas para comprobar su flexibilidad y detectar signos de deterioro. El estiramiento y manipulación de estas partes las mantendrá plegables y flexibles y evitará que se endurezcan cuando se las tenga guardada.

- Limpieza: Los equipos deberán ser limpiados para que las piezas y partes mantengan sus propiedades originales, por el mayor tiempo posible.
- Desinfección: Según la recomendada por el fabricante.
- Sustitución de partes desgastadas: El fabricante, a través del folleto informativo u otros medios, deberá indicar explícitamente que partes o dispositivos de éste pueden ser sustituidos. Esta sustitución deberá ser realizada con repuestos originales y por personas capacitadas.

En el apéndice 11 se muestra el Formulario para la inspección del EPP.

3.4.3 Formación y capacitación

La capacitación de los trabajadores es esencial para la realización de prácticas seguras, para lo cual se requiere que el servicio de anatomía patológica incluya dentro de las metas anuales la realización de al menos una charla, taller, curso u otro, al personal en temas relacionados con cultura de seguridad organizacional, riesgo químico, efectos en la salud y medidas de control por exposición a agentes químicos, para esto es importante que anualmente el servicio defina un plan de capacitación, en el cuadro 5 se muestra una propuesta inicial de capacitaciones.

Además, cada vez que se genere un procedimiento, instructivo o formulario de trabajo que involucre el uso de sustancias químicas o se establezcan medidas de control para reducir la exposición a agentes químicos, incluyendo cambios en las instalaciones del servicio, método o equipo, se deberá capacitar al personal previamente, con el fin de informar a todos los trabajadores sobre los riesgos asociados al uso de formaldehído y xileno y reducir la exposición siguiendo dichas medidas de control administrativo.

En las capacitaciones es importante incluir a personal externo como residentes que estarán en contacto con agentes químicos. Además, se recomienda que la persona encargada de la oficina de salud ocupacional realice charlas de inducción al personal nuevo (incluyendo contratistas) que deban permanecer en las instalaciones del servicio o se expongan de forma directa e indirecta a los agentes químicos. Dicha charla deberá incluir aspectos relacionados con riesgos químicos, información sobre los agentes químicos, efectos agudos y crónicos, buenas prácticas laborales, uso, limpieza y almacenamiento del EPP, medidas de actuación en caso de derrame o accidente químico,

ruta y plan de evacuación, medidas de control existentes para reducir la exposición a los agentes químicos.

Las capacitaciones deberán ser impartidas por profesionales competentes y autorizados en la materia. La programación de éstas deberá ser realizada por la persona encargada de la oficina de salud ocupacional en conjunto con el jefe del servicio.

Previo a la capacitación, se recomienda mencionarle al instructor (a) los aspectos generales y específicos de interés para enfocar la charla según las necesidades, el alcance y condiciones propias de la unidad. Indicarle al instructor aspectos como: nombre de los agentes químicos, cantidad de trabajadores en la unidad, tipo de población, nivel de conocimiento en el tema, expectativas de la charla, modalidad de la charla (teórico-práctico), entre otros.

Se debe solicitar al instructor (a) realizar una evaluación a los participantes al finalizar la capacitación para determinar el nivel de conocimiento y aprendizaje en la materia e identificar oportunidades de mejora y temas a reforzar, así como entregar un certificado de participación, que evidencie y motive el compromiso para mejorar las condiciones de trabajo.

A continuación, se describen algunas propuestas de capacitación a realizarse en el servicio de anatomía patológica:

Cuadro 5. Propuestas de capacitación en temas relacionados con salud y seguridad en el manejo de sustancias peligrosas.

Tema	Contenido	Proveedor	Precio (\$)
Taller Seguridad Basado en Comportamientos, 8 horas, (grupo de 16 personas).	Definiciones generales Nivel actual de cultura Métodos para incentivar una cultura de seguridad en el trabajo.	CISMA S.R. L	900 1250 (si requiere diagnóstico)
Capacitación Primera respuesta a incidentes con materiales peligrosos, 3 días con horario de 8 a.m. a 4 p.m., (por persona).	Conceptos básicos Identificación de Materiales peligrosos. Uso de la guía de respuesta en caso de emergencia. Seguridad y salud. Manejo inicial del incidente.	Academia Nacional de Bomberos	125

Tema	Contenido	Proveedor	Precio (\$)
Capacitación para manejo seguro de sustancias peligrosas (grupo de 16 personas).	Definición de producto químico. Efectos a la salud de los agentes químicos. Compatibilidad química Señalización (rombo NFPA). FDS o Ficha de datos de seguridad. Ficha técnica. Medidas de prevención. Posturas adecuadas durante el manejo de productos químicos.	CISMA S.R. L	800
Pictogramas de peligrosidad SGA y ONU (grupo de 16 personas).	Uso de etiqueta. Información de la etiqueta. Interpretación de pictogramas de SGA y de la ONU. Partes del respirador Armado del respirador.	CISMA S.R. L, Colegio de Químicos de CR	900
Capacitación sobre el manejo, uso y mantenimiento del equipo de protección respiratoria (grupo de 16 personas).	Uso del respirador (instrucciones para colocarlo correctamente). Pruebas de presión. Cambio de cartuchos y prefiltros. Limpieza y almacenamiento.	Sondel, CIFSA, ESOSA, Cruz verde, AFALPI.	Incluirlo dentro de la contratación del equipo de protección respiratoria.
Capacitación sobre protección dérmica, selección del tipo de guantes de seguridad según el peligro (grupo de 16 personas).	Tipos de guantes. Pruebas de velocidad de permeación. Tipo de grosor. Tabla de compatibilidad química. Significado de certificaciones (marcado de guantes). Determinación de talla del guante.	Sondel, CIFSA, ESOSA, Cruz verde, AFALPI.	Incluirlo dentro de la contratación del equipo de protección personal.
Capacitación sobre uso de materiales para contención de derrames químicos, medidas de prevención y actuación en caso de emergencias por derrames, 4 horas, (grupo de 16 personas).	Conceptos. Tipos de absorbentes. Prevención, control y contención de derrames químicos. Uso de materiales absorbentes para la recolección de derrames (demostración práctica sobre la forma correcta de recolección de un derrame).	TPM	Incluirlo dentro de la contratación de la compra del Kit para contención de derrames.

Tema	Contenido	Proveedor	Precio (\$)
	Consideraciones especiales antes, durante y después de la recolección de un derrame químico.		
Capacitación sobre etiquetado, tratamiento y disposición segura de residuos peligrosos, 4 horas, (grupo de 16 personas).	<p>Concepto, clasificación y etiquetado de residuos peligrosos.</p> <p>Transporte de residuos peligrosos, medidas de atención de emergencias y derrames en carretera.</p> <p>Gestión de residuos peligrosos según normativa nacional aplicable.</p> <p>Proceso de tratamiento y disposición final.</p>	Geocycle, Wastech, Grecochemical, Multiservicios ecológicos, Ecoway.	Incluirlo dentro de la contratación del servicio de tratamiento y disposición de residuos.

Fuente: propia, 2023

Adicional a los temas de capacitación propuestos, se recomienda promover en el personal, los cursos relacionados a salud y seguridad en el trabajo que imparte el CENDEISSS de forma gratuita y con la aprobación de la jefatura del servicio, aprovechando los recursos disponibles en la institución. El listado de cursos puede consultarse a través del siguiente enlace: <https://campusvirtual.ccss.sa.cr/>

3.4.4 Vigilancia médica

Mediante exámenes médicos específicos es posible obtener información sobre el estado de salud de los trabajadores que se exponen de forma directa o indirecta a algún agente químico, de ahí la importancia de capacitar a los trabajadores sobre los efectos agudos y crónicos relacionados con el uso de los productos químicos en estudio e incentivar a los trabajadores a mantener controles médicos frecuentes, promover la participación activa en los procesos de vigilancia médica e informar inmediatamente al médico de empresa si presenta algún síntoma.

La evaluación y vigilancia médica se debe realizar desde el preingreso con exámenes preempleo clínicos, de laboratorio agregando pruebas neuroconductuales. Estos

exámenes realizados antes del ingreso servirán de base para observar cambios o deterioro de alguna función del trabajador. La evaluación antes mencionada debe mantenerse de forma periódica, durante todo el tiempo de exposición, hasta el retiro del trabajador (Lasso et al., 2018).

Actualmente, la médico de atención integral al trabajador realiza un control anual considerando la historia clínica del paciente, examen físico completo, hemograma, glicemia, pruebas de función renal, hepático, tiroides, perfil de grasas, orina y algunas pruebas de transmisión sexual (SIDA, Sífilis, Hepatitis), revisa si existen brotes, lesiones en piel o mucosas (bucal o nasal) y dependiendo de los riesgos existentes y lo manifestado por los pacientes, se decide si se realiza algún otro examen más específico. Cuando se entregan los resultados al trabajador, este deberá solicitar una cita para consulta de empleados regular para que el médico interprete los resultados, constate la sintomatología y considerando las tareas que realiza el trabajador se remite al Instituto Nacional de Seguros (INS) por enfermedades causadas por riesgos ocupacionales para el correspondiente control y seguimiento al caso.

En caso de adecuación del puesto según recomendaciones del INS, se revisa el caso con el Equipo multidisciplinario de adaptación de puestos o reubicación laboral conformado por recursos humanos, oficina de salud ocupacional y médico de trabajo.

Se recomienda, evaluar la posibilidad de incluir pruebas bronquiales y de función pulmonar (espirometrías) como parte de la vigilancia de la salud a trabajadores expuestos a formaldehído y xileno en coordinación con otros centros de salud que realicen este tipo de exámenes, considerando, además, el criterio médico de forma individualizada para los trabajadores que manifestaron algún antecedente relacionado con la exposición a agentes químicos (historia clínica).

A continuación, se mencionarán algunas pruebas con base en literatura consultada, sin embargo, es importante aclarar que, dependiendo de la historia clínica del paciente, antecedentes personales y familiares, situación actual y otros factores asociados, el médico de empresa recomendará el tipo de exámenes, frecuencia y tratamiento según el caso de cada trabajador.

Hidalgo, (2015) menciona en el programa de protección respiratoria por exposición laboral a formaldehído, incluir dentro de los controles médicos de los trabajadores expuestos los siguientes análisis:

- Pruebas de sensibilidad mucosa.
- Radiografía de tórax ántero posterior y lateral.
- Radiografías de los senos paranasales.
- Pruebas de función pulmonar (espirometrías basales).
- Exámenes oftalmológicos.

Pérez et al., (2018) recomiendan además de lo señalado anteriormente, dar seguimiento médico a los trabajadores expuestos a formaldehído, contemplando una exploración física que incluya:

- Constantes vitales y antropometría.
- Exploración física general por aparatos y sistemas, guiada por la información recogida en la historia clínica.
- Exploración psicopatológica.
- Pruebas complementarias habituales, dependiendo de cada caso se efectuarán las siguientes pruebas complementarias:
 - Análisis de sangre: se incluye hemograma, bioquímica básica (glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, colesterol total y fraccionado, triglicéridos, GGT, GOT, GPT, fosfatasa alcalina).
 - Espirometría forzada.
 - Radiografía de tórax.
 - A criterio del médico puede considerarse la necesidad de llevar a cabo otros reconocimientos médicos o test complementarios. Para el caso del ácido fórmico en orina existe controversia sobre su utilidad en exposición laboral a formaldehído. El ácido fórmico en orina presenta baja especificidad como marcador de exposición a formaldehído, ya que existen grandes variaciones individuales de eliminación de formiatos en orina, por lo que se recomienda expresar su valor corregido por la concentración de creatinina urinaria (Ramírez Pérez et al., 2018).

Astros-Fonseca, et al. (2019), indica que, las concentraciones de formaldehído en sangre y orina no incrementan tras la exposición de los trabajadores a atmósferas que superan los valores límite, además, señala que su metabolito, el ácido fórmico, no es un

biomarcador específico de la dosis interna de formaldehído, por lo que el autor resalta la importancia de entender los mecanismos de metabolización del formaldehído para poder desarrollar un biomarcador de efecto, midiendo los efectos asociados a irritación en piel o mucosas (Astros-fonseca et al., 2019).

Se recomienda solicitar una revisión general y específica para riesgos de exposición a formaldehído que incluya chequeo por otorrinolaringología y la realización de una rinofibroscofia (Soria, n.d).

Un estudio realizado a un grupo de trabajadores expuestos a formaldehído y un grupo de trabajadores no expuestos determinó que, la citología nasal puede ser una herramienta prometedora para la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos al formaldehído y también puede representar una herramienta de investigación útil para el estudio de los efectos a la salud de otros irritantes químicos para las vías respiratorias superiores. Aunado a lo anterior, el estudio sugiere que la prueba de citología nasal es capaz de detectar de forma temprana efectos adversos a la salud por exposición a formaldehído que actualmente se omiten en programas de vigilancia (Bruno et al., 2018).

La vigilancia para los trabajadores a riesgo de desarrollar neuro toxicidad por el xileno, debe incluir evaluación médica con examen dérmico, respiratorio y neurológico general. Pruebas de laboratorio, que incluyan indicadores biológicos de exposición. Aplicación de test de síntomas neurotóxicos (Q16). Baterías neuro comportamentales, o evaluaciones de dominio funcional, (Neurobehavioral Core Test Battery – NCTB-, EUROQUEST, ATSDR), pruebas de función auditiva y pruebas de discriminación de color, tomando en cuenta el deterioro neuroconductual por la edad, para lo que se recomienda tener un grupo de comparación que estén en el mismo rango de edad sin la exposición a formaldehído y xileno (Lasso et al., 2018).

En relación con el xileno, hay pruebas para determinar si ha estado expuesto a concentraciones de xileno más altas de lo normal. Una vez que el xileno ha sido absorbido, se pueden medir algunos de sus productos de degradación en la orina. Sin embargo, la muestra de orina debe tomarse dentro de las horas de exposición, porque el xileno se excreta rápidamente. Sin embargo, las pruebas disponibles solamente pueden

indicar que ocurrió exposición al xileno, pero no pueden usarse para predecir si ocurrirán efectos adversos o qué tipo de efectos sucederán (ATSDR, 2023).

3.5 Equipo de protección personal

A través del Stoffenmanager, se determina que las actividades evaluadas requieren un nivel de prioridad de actuación dérmico de “I” para mejorar la situación de exposición. Por lo que se recomienda el uso de EPP para reducir la superficie de la piel expuesta con protección de ojos, cara, manos, brazos y pies.

Para el trasvase de residuos del contenedor se recomienda el uso de respirador de cara completa con un factor de protección de diez, al ser la actividad con mayor exposición vía inhalatoria según la evaluación cuantitativa. Además, se recomienda cambiar el uso de guantes de Nitrilo descartables por guantes largos de Nitrilo reutilizables de mayor espesor, de manera que el tiempo de penetración sea mayor y proteja la mayor parte de la mano, brazo y antebrazo. Así como, el uso de delantal de Nitrilo largo. Cabe destacar, la importancia de utilizar zapatos de seguridad impermeables y antiestáticos, debido a que el trabajador realiza procesos de trasvase que involucra el uso de productos químicos que liberan gases inflamables y, por lo tanto, existe la posibilidad de generación de cargas electrostáticas.

Se sugiere que el personal que trabaje en instalaciones en las que se efectúen transvases de líquidos inflamables no utilice ropa de fibras sintéticas y la vestimenta sea preferiblemente de algodón, incluso la ropa interior. Es aconsejable también limitar en lo posible el uso de prendas de lana (Bestratén Belloví M, 2005).

El uso del EPP mencionado anteriormente se recomienda para actividades que involucren el llenado y trasvase de los productos químicos en estudio en recintos como el contenedor de residuos, área de procesamiento de tejidos, el laboratorio de citología y la sala de disección, siendo las actividades de trasvase las de mayor nivel de exposición según la evaluación cuantitativa.

En el área de recepción de biopsias se obtuvo un nivel muy alto de exposición dérmica por contacto y alto por absorción, por lo que se recomienda el uso de guantes de seguridad de Nitrilo durante la ejecución de la tarea.

En el área de corte macro, el nivel de exposición por vía dérmica fue muy alto por contacto y extremo por absorción, por lo que se recomienda el uso de doble par de guantes de Nitrilo descartables. En caso de ruptura del guante, el trabajador deberá inmediatamente remover y descartar adecuadamente el guante, enjuagar las manos con agua en abundancia por al menos 15 minutos por posible ingreso de producto químico y sustituir los guantes por unos nuevos. Es importante señalar, que en caso de que el trabajador se corte deberá inmediatamente eliminar por completo el guante, enjuagar con agua en abundancia por al menos 15 minutos y solicitar atención médica. Aunado a lo anterior, se recomienda el uso de un respirador de cara completa durante la realización de la tarea o un respirador de media cara y lentes de seguridad. Se sugiere, utilizar zapatos de seguridad impermeables.

Los resultados de las evaluaciones cualitativas y cuantitativas demostraron niveles bajos de exposición por inhalación durante el dictado de biopsias, considerando que el personal procura mantener la puerta cerrada del área de procesamiento de tejidos. Sin embargo, se sugiere el uso de respirador de media cara con cartuchos para protección contra formaldehído y vapores orgánicos, considerando la cercanía con el área de procesamiento de tejidos, el cual ha sido uno de los recintos cuyos niveles de exposición han sido altos durante la realización de las actividades de trasvase de residuos, así también en el caso de que el trabajador que toma el dictado deba acercarse al médico patólogo para escucharlo mejor.

La tinción de láminas es una actividad que por su cercanía con la fuente de emisión (máquina de tinción), se recomienda el uso de respirador de media cara con cartuchos para protección de vapores orgánicos, en caso de que se registren valores muy bajos de velocidad de aire en los ductos de extracción ubicados encima de la máquina, de lo contrario con una mascarilla N95 es suficiente.

El lavado de recipientes corresponde a una actividad con un nivel de exposición por inhalación baja según la evaluación cualitativa y cuantitativa realizada, sin embargo, presenta una exposición alta por vía dérmica, por lo que se recomienda el uso de guantes de Nitrilo, lentes, delantal y zapatos de seguridad durante la actividad, así como un respirador de media cara considerando que la tarea se realiza en un sitio con poca extracción. Los resultados de las evaluaciones fueron similares para el descarte de biopsias de las listas de distribución y el vaciado -acomodo de casetes en gradillas, pero

en esta última actividad se recomienda el uso de guantes largos reutilizables de Nitrilo, para evitar el ingreso de contaminantes al sumergir la mano dentro de los recipientes.

Por último, personal externo que deba ingresar a los recintos donde se estén realizando actividades que involucren la manipulación de los productos químicos en estudio, deberán colocarse el respirador de media cara con filtros contra protección de formaldehído y vapores orgánicos y los lentes de seguridad, conforme a la rotulación indicada antes de ingresar al recinto.

Se recomienda capacitar al personal de nuevo ingreso (incluyendo residentes) sobre el uso del EPP, así como reforzar conocimientos anualmente sobre el uso y limpieza del EPP cada vez que el trabajador haya terminado la tarea. Así mismo, colocar un recipiente cerrado y establecer un espacio dentro del Contenedor de residuos peligrosos para colocar el EPP contaminado y que se deba descartar. Incluir dentro de la ficha técnica para la compra del EPP criterios ambientales, que incluya el servicio de retiro y disposición final adecuada del EPP contaminado que se deba descartar por parte del oferente, como parte de las compras públicas sostenibles que se realicen en la institución.

Según la Guía para la selección y control de equipos de protección respiratoria y con base en la evaluación cualitativa y cuantitativa realizada en el año 2022, se recomienda utilizar equipos purificadores de aire de presión negativa, es decir, que el aire a inhalar pase previamente a través de un material filtrante que retiene los contaminantes (Instituto de salud pública de Chile, 2018).

Es importante considerar que al seleccionar el EPP se deberá contemplar además de los factores relativos al trabajo, factores del trabajador asociados a la condición física (por ejemplo, personal que sufra claustrofobia) y características faciales y oculares (tamaño de rostro, uso de anteojos, presencia de pelo facial), así como medidas de ancho y largo de las manos para que los guantes de seguridad se ajusten al tamaño requerido por el trabajador y no al contrario, para esto es importante incluir al trabajador en la selección del EPP. En el apéndice 12 se detalla la instrucción de trabajo para la selección del EPP.

Considerando los resultados de las concentraciones de los agentes químicos en el aire en las actividades evaluadas, se calculó el índice de protección, el cual se obtuvo dividiendo la concentración del contaminante en el ambiente, por el límite de exposición permitido. Para todas las actividades este índice se encontraba entre 1-9, para lo cual le corresponde un factor de protección de diez (ver tabla 1).

Tabla 1. Determinación del factor de protección requerido para el equipo de protección respiratoria propuesto.

Índice de protección	Factor de protección
1-9	10
10-49	50
50-99	100
100-999	1000
1000-10000	10000

Fuente: (Instituto de salud pública de Chile, 2018).

Según la NIOSH, para un factor de protección de diez, correspondería el uso de respiradores de media cara, en las actividades evaluadas en el servicio de anatomía patológica, sin embargo, en algunas de las actividades se recomienda utilizar respirador de cara completa para una mayor protección facial, especialmente en aquellas labores que involucra el lavado, trasvase o llenado de producto químico en recipientes, cuyo proceso podría generar salpicaduras (Instituto de salud pública de Chile, 2018).

Es importante considerar que, el factor de protección asignado es efectivo solo si el empleador implementa un continuo y efectivo programa de equipos de protección respiratoria, que incluya capacitación, pruebas de ajuste, mantenimiento y uso, lo anterior se muestra en el apéndice 13: Instrucción de trabajo para uso, limpieza y almacenamiento del EPP.

A continuación, se detalla el equipo de protección recomendado para las actividades evaluadas:

Cuadro 6. Equipo de protección personal recomendado según las actividades realizadas por recinto.



Actividad	Recinto	Tipo de EPP recomendado
Trasvase de residuos a los estañones.	Contenedor de residuos peligrosos.	Guante de Nitrilo largo reutilizable grosor 22 mil, delantal de Nitrilo reutilizable e impermeable, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, respirador de cara completa con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, gabachas de algodón.
Trasvase de residuos de los recipientes de la máquina procesadora de tejidos a galones.	Área de procesamiento de tejidos.	Guante de Nitrilo largo reutilizable grosor 22 mil, delantal de Nitrilo reutilizable e impermeable, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, respirador de cara completa con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, gabachas de algodón.
Recepción de biopsias.	Área de recepción de biopsias.	Guantes de Nitrilo descartables, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, gabacha de seguridad, lentes de seguridad.
Trasvase de residuos provenientes de la máquina de tinción (canastas) a galones y lavado de recipientes.	Laboratorio de citología.	Guante de Nitrilo largo reutilizable grosor 22 mil, delantal de Nitrilo reutilizable e impermeable, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, respirador de cara completa con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, también puede utilizarse respirador de media cara con lentes de seguridad cuando la actividad se realice dentro de la capilla de extracción de gases, gabachas de algodón.
Corte de biopsias.	Corte macro.	Guantes de Nitrilo descartables, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, respirador de media cara con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, gabachas de algodón, lentes de seguridad con protección lateral y anti-empañante.
Descarte de biopsias de las listas de distribución.	Sala de disección.	Guante de Nitrilo largo reutilizable grosor 22 mil, delantal de Nitrilo reutilizable e impermeable, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, respirador de cara completa con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, gabachas de algodón.
Labores administrativas durante dictado de biopsias.	Corte macro.	Respirador de media cara con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, preferiblemente cuando se realizan actividades de trasvase o llenado de productos químicos o cuando se deba acercarse a

Actividad	Recinto	Tipo de EPP recomendado
		la mesa de corte cuando el médico realiza el corte.
Llenado de recipientes de máquina procesadora de tejidos.	Área de procesamiento de tejidos.	Guante de Nitrilo largo reutilizable grosor 22 mil, delantal de Nitrilo reutilizable e impermeable, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, respirador de cara completa con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, gabachas de algodón.
Llenado de recipientes (canastas) de la máquina de tinción.	Laboratorio de citología.	Guante de Nitrilo largo reutilizable grosor 22 mil, delantal de Nitrilo reutilizable e impermeable, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, respirador de media cara con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, gabachas de algodón, lentes de seguridad con protección lateral y anti-empañante.
Tinción de láminas durante tinción especial	Laboratorio de citología.	Guantes de Nitrilo descartables, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, mascarilla N95 o respirador de media cara con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, gabachas de algodón.
Labores ordinarias del histotecnólogo (a).	Inmunohistoquímica	Guantes de Nitrilo descartables, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, respirador de media cara con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, gabachas de algodón, lentes de seguridad con protección lateral y anti-empañante.
Lavado de recipientes.	Sala de disección.	Guante de Nitrilo largo reutilizable grosor 22 mil, delantal de Nitrilo reutilizable e impermeable, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, respirador de cara completa con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, gabachas de algodón.
Depuración de biopsias de listas de distribución.	Bodega de biopsias	Guantes de Nitrilo descartables, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, gabacha de seguridad, lentes de seguridad.
Vaciado- ordenamiento de casetes y acomodo en gradillas.	Corte macro.	Guante de Nitrilo largo reutilizable grosor 22 mil, delantal de Nitrilo reutilizable e impermeable, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, respirador de cara completa con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, gabachas de algodón.





Actividad	Recinto	Tipo de EPP recomendado
Trasvase de residuos de la tina a galones, descarte de recipientes de 2,5 L y llenado con FA.	Área de procesamiento de tejidos.	Guante de Nitrilo largo reutilizable grosor 22 mil, delantal de Nitrilo reutilizable e impermeable, zapatos de seguridad impermeables, ESD o antiestático, respirador de cara completa con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores, gabachas de algodón.
Labores de limpieza propias del Servicio de anatomía patológica.	Servicio de anatomía patológica.	Guantes de limpieza largo reutilizable, respirador de media cara con cartuchos para protección contra FA y vapores orgánicos que incluya prefiltros y retenedores al ingresar a los recintos con mayor exposición de agentes químicos, gabachas de algodón.

Fuente: propia, 2023

Cuadro 7. Propuesta del equipo de protección personal recomendado para las actividades realizadas en el servicio de anatomía patológica.

Equipo de protección personal (EPP)	Descripción	Imagen	Proveedor	Precio (¢)
Guante de seguridad corto reutilizable (par)	De Nitrilo. Largo: (30-40) cm, grosor 15 mil-22 mil. Acabado en la palma para mejor agarre. Con mayor resistencia a la punción que el látex. Sin flock. Reutilizable. Resistencia mecánica, abrasión, cortes, rasgaduras y punzadas. Contar con certificado en: EN 388, EN ISO 374-1 y 374-5 (guantes contra penetración de productos químicos y microorganismos) en su versión más reciente. Impermeable. Incluir tabla de compatibilidad y resistencia química para los productos químicos de interés que indique la concentración, el tiempo de permeación, nivel de permeación, estándar y el nivel de degradación para FA y xileno. Protección química tipo A.		Cruz verde	1 200- 2 200
Guante de seguridad largo reutilizable (par)	De Nitrilo. Largo: (42-48) cm, grosor 22 mil. Acabado en la palma para mejor agarre. Con mayor resistencia a la punción que el látex. Sin flock. Reutilizable. Resistencia mecánica, abrasión, cortes, rasgaduras y punzadas. Contar con certificado en: EN 388, EN ISO 374-1 y 374-5 (guantes contra penetración de productos químicos y microorganismos) en su versión más reciente. Incluir tabla de compatibilidad y resistencia química para los productos químicos de interés que indique la concentración, el tiempo de permeación, nivel de permeación, estándar y nivel de degradación para FA y xileno. Protección química tipo A.		SONDEL, ESOSA	3 680-4 675

Caja de guantes de seguridad descartable (100 unidades)	De Nitrilo. Libre de polvo. Mayor resistencia a la punción que los guantes de látex. Puño con reborde. De mayor grosor (5-8) mil. Con texturizado en los dedos. Apto para riesgo químico. Impermeable. Conformidad con la norma ISO 374-1. Con protección química contra formaldehído.		SONDEL, Cruz verde	3 097-5 900
Respirador de media cara (pieza facial)	Similar o superior a modelo 6200 de la marca 3M. Las piezas faciales deben incluir: arnés de sujeción de 4 puntos de anclaje con mecanismo de hebilla (banda con cierre rápido y ajustable), válvula de inhalación, válvula de exhalación.		SONDEL	7 485-10 900
Respirador de cara completa (pieza facial)	Similar o superior a modelo 6800 de la marca 3M. Arnés de 4 puntos de suspensión. Pieza facial de cara completa, a la cual se le pueda adaptar los cartuchos requeridos para el uso contra Formaldehído y vapores orgánicos modelos 6005 de la marca 3 M.		Cruz verde, SONDEL	104 293-134 500
Cartucho para formaldehído/vapor orgánico (par). Venden mín caja master (30 pares de cartuchos)	Similar o superior a modelo 6005 de la marca 3M. Para protección contra Formaldehído y vapores orgánicos. Para utilizarse en respiradores de media cara o cara completa.		ESOSA, SONDEL	6 640- 9 302 Caja de 30 pares: 279 072
Prefiltros (caja de 10 u)	Prefiltros adaptables y compatibles con cartuchos. Protección respiratoria N95.		ESOSA	13 525
Retenedores (par)	Un par de retenedores requeridos para acoplar y asegurar los prefiltros.		ESOSA	2 325

Delantal de seguridad	Preferiblemente de Nitrilo. Impermeable. Flexible y liso. Resistente a productos químicos (ácidos, álcalis, solventes orgánicos). Resistencia mecánica, abrasión, cortes, rasgaduras y punzadas. Largo: (110-120) cm. Ancho: (70-90) cm. Grosor: 16 mil.		Cruz verde	11 417
Zapato de seguridad	Zapato ESD o antiestático, impermeable, suela de uso de caucho Nitrilo, antifatiga. Resistente a la abrasión. Antideslizante.		CRUZ VERDE, SONDEL	50 000-60 000
Lente de seguridad	Anti-empañante, con protección lateral y contra salpicaduras. En policarbonato.		SONDEL	1236- 1 490
Gabacha de protección (manga larga)	Gabacha larga de algodón con cierre frontal.		Consultar proveeduría HSVP	

Fuente: propia, 2023

4. Evaluación y seguimiento

El programa control deberá ser evaluado y actualizado anualmente por el coordinador de la oficina de salud ocupacional y el jefe del servicio, en conjunto con los trabajadores de la unidad. Sin embargo, se recomienda realizar actualizaciones cada vez que se realice un cambio en las condiciones, procesos y mecanismos de control en el programa.

La evaluación se realiza completando la herramienta descrita en el apéndice 16 (FR-004), cuya condición dicotómica de cumplimiento o incumplimiento, permitirá asignar a cada uno de los rubros de evaluados un porcentaje, comprobándose la eficacia del programa y el compromiso por los involucrados. Esta información también será utilizada como mecanismo de seguimiento.

Para los casos de “Incumplimiento” es importante que se registre con más detalle la situación en las observaciones del formulario o en su defecto en hojas aparte. En caso necesario, también es útil tomar fotografías a fin de incluirlo en el registro.

Si en la evaluación se alcanza un porcentaje de cumplimiento superior a un 80%, se demuestra el compromiso en la mejora continua y mejores condiciones de trabajo. Un porcentaje entre (50-60) % refleja que se han realizado avances para mejorar y un porcentaje menor a un 20% indica que se han implementado pocas medidas, lo cual amerita mayor intervención.

La evaluación del programa contempla la implementación de formularios propuestos en algunos apartados de dicho programa, entre estos: formulario para inspección de los recintos que conforman el servicio de anatomía patológica, formulario para inspecciones de buenas prácticas laborales, formulario para la inspección del EPP, formulario para el mantenimiento preventivo del servicio de anatomía patológica, formulario para mediciones de velocidades de aire en sistemas de ventilación, formulario para encuesta de evaluación a charlas.

Las alternativas propuestas en este programa detalladas en los cuadros del 1 al 7, que incluyen el monitoreo de la exposición, controles ingenieriles, controles administrativos y

equipo de protección personal, deberán ser valorados por la administración del servicio de anatomía patológica y la encargada de la oficina de salud ocupacional, para definir aquellas medidas que se podría implementar considerando los recursos disponibles en la unidad.

Luego de realizar la evaluación al programa, el encargado de la oficina de salud ocupacional deberá elaborar un reporte de resultados, indicando hallazgos, fortalezas y oportunidades de mejora sugeridas por los trabajadores del servicio y la jefatura para ser consideradas en la actualización del programa.

5. Referencias consultadas para el programa

- Astros-fonseca, R., Andr, D., & Ir, A. (2019). Formaldehído: revisión bibliográfica sobre biomarcadores de efecto para la medición de la exposición ocupacional. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v37n3a09>
- ATSDR. (2023). https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs71.html
- Bestratén Belloví M. (2005). *Electricidad estática en el trasvase de líquidos inflamables*. [https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP 225 - Electricidad estática en el trasvase de líquidos inflamables.pdf](https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP_225_-_Electricidad_estatica_en_el_trasvase_de_l%C3%ADquidos_inflamables.pdf)
- Bruno, E., Somma, G., Russo, C., Porozaj, D., Pietroiusti, A., Alessandrini, M., & Magrini, A. (2018). Nasal cytology as a screening tool in formaldehyde-exposed workers. *Occupational Medicine*, 68(5), 307–313. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqy052>
- Cáceres Armendáriz, P. (2013). NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales. *Notas Técnicas de Prevención. Instituto Nacional de Salud e Higiene Del Trabajo*, 8. [https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros /701a750/ntp_747.pdf](https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_747.pdf)
- Carmen, M., & Martín, A. (2006). *NTP 768: Traspase de agentes químicos: medidas básicas de seguridad*. 1–8.
- Dineshshankar, J., Saranya, M., Tamilthangam, P., Swathiraman, J., Shanmathee, K & Preethi, R. (2019). Kerosene as an Alternative to Xylene in Histopathological Tissue Processing and Staining: An Experimental Study. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*. 1-11. doi: 10.4103/JPBS.JPBS_38_19: 10.4103/JPBS.JPBS_38_19
- Fire, N., Association, P., Park, B., & Box, P. O. (1996). *NFPA 30 Código de Líquidos Inflamables y Combustibles*.
- GESTIS. (2023). <https://gestis-database.dguv.de/list>
- Goberna, R. (2005). Ventilacion industrial. In *Ventilacion* (p. 416). http://idsn.gov.co/site/images/laboral/vent_industrial.pdf

HVAC Assessment Handbook: A Practical Guide to Performance Measurements in Mechanical Heating, Ventilating and Air Conditioning Systems (2007).
<https://books.google.co.cr/books?id=k9fOMAAACAAJ>

Hidalgo, C. (2015). Propuesta de un programa de protección respiratoria por la exposición ocupacional inhalatoria a formaldehído en los laboratorios de anatomía patológica y biopsias del servicio de patología del hospital nacional de niños. (Tesis de bachillerato). Instituto tecnológico de Costa Rica.

Instituto de Salud Pública de Chile. (2018). Guía para la selección y control de equipos de protección respiratoria.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1987). NTP 248: Formaldehído: su control en laboratorios de Anatomía y Anatomía Patológica. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo.

Je, M., Lee, H., Park, H., Kim, D. H., & Ju, Y. (2023). Evaluating the Efficacy of a Formalin Alternative in Fixing Pathological Tissues for Histological and Molecular Diagnoses. 29(1), 48–52.

Lasso, I.; Ruiz, J.; Varon, J. (2018). Medidas preventivas a los efectos que genera el xileno en la salud de los trabajadores en una planta de detergentes.

Rahman, M. A., Sultana, N., Ayman, U., Bhakta, S., Afrose, M., Afrin, M., & Haque, Z. (2022). Alcoholic fixation over formalin fixation: A new, safer option for morphologic and molecular analysis of tissues. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(1), 175–182.
<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.08.075>

Ramírez Pérez, M. A., Garicano Quiñónez, L. F., Del Campo Balsa, M. T., Ramírez Pérez, M. A., Garicano Quiñónez, L. F., & Del Campo Balsa, M. T. (2018). Efectos biológicos y seguimiento médico de los trabajadores expuestos al formaldehído. *Revista de La Asociación Española de Especialistas En Medicina Del Trabajo*, 27(2), 110–117.
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1132-62552018000200110&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://files/91/Ramírez Pérez et al. - 2018 - Efectos biológicos y seguimiento médico de los tra.pdf


Soria, D. (n.d.). Máster de salud Laboral Memoria del Trabajo Final de Máster Análisis de la efectividad de la implementación de medidas preventivas para controlar la exposición a formaldehído en la sala de anatomía patológica de un Hospital universitario. 1–39.

6. Apéndices del programa


Apéndice 1. Cronograma propuesto para la implementación del programa control.

Descripción de las actividades	Año 2023					Año 2024												
	Agost	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agost	Set	Oct	Nov	Dic	
Revisión del Programa control de la exposición a FA y Xileno.																		
Aprobación del Programa control																		
Presentación del Programa control al personal de patología																		
Elaboración de fichas técnicas de las medidas ingenieriles a implementar																		
Solicitud de presupuesto para implementación de evaluaciones cuantitativas y medidas de control ingenieril.																		
Exploración de sustitutos de formaldehído y xileno en el servicio?																		
Evaluación cualitativa de la exposición																		
Evaluación cuantitativa de la exposición																		
Medición de velocidades de aire en sistemas de ventilación																		
Reunión para comunicación de resultados de mediciones																		
Adquisición de medidas de control ingenieril																		
Implementación de medidas de control administrativo																		
Actualización de documentación y FDS																		
Control médico anual a los trabajadores del servicio																		
Inspecciones de buenas prácticas laborales																		
Inspecciones de uso del EPP en los trabajadores																		
Mantenimiento preventivo de los sistemas de ventilación																		
Mantenimiento preventivo de los sistemas de extracción localizada																		
Planificación de capacitaciones relacionadas con riesgo químico																		
Capacitaciones relacionadas con temas de riesgo químico																		
Capacitaciones de procedimientos de actuación ante emergencias químicas.																		
Evaluación de capacitaciones impartidas																		
Evaluación del Programa control																		
Actualización del Programa control																		

Apéndice 2. Lista maestra de documentación.

						
Caja Costarricense del Seguro Social						
Hospital San Vicente de Paúl						
Servicio de Anatomía Patológica						
LM-001: Lista maestra de documentación						
Fecha de revisión: 07/2023			Ver- sión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Ar- güello M.	Revisado por:	Aproba- do por:
N°	Código	Nombre del documento contro- lado	Ver- sión	Fecha de revi- sión	Almacenamiento	
					Electró- nico	Impre- so
1	INST-001	Instructivo general para el manejo seguro de productos químicos (buenas prácticas laborales).	1	jul-23	x	
2	IT-001	Instrucción de trabajo para el trasvase seguro de productos químicos	1	jul-23	x	
3	IT-002	Instrucción de trabajo para la selección del EPP	1	jul-23	x	
4	IT-003	Instrucción de trabajo para uso, limpieza y almacenamiento del EPP	1	jul-23	x	
5	FR-IT-003-01	Formulario para la inspección del EPP	1	jul-23	x	
6	FR-INST-001-01	Formulario para lista de verificación de condiciones seguras de trabajo.	1	jul-23	x	
7	FR-INST-001-02	Formulario para inspecciones de buenas prácticas laborales.	1	jul-23	x	
8	FR-001	Formulario para mantenimiento preventivo del Servicio de anatomía patológica	1	jul-23	x	
9	FR-002	Formulario para mediciones de velocidades de aire en sistemas de ventilación.	1	jul-23	x	
10	FR-003	Formulario para encuesta de evaluación a charlas.	1	jul-23	x	
11	FR-004	Formulario para la evaluación del programa para el control de la exposición a formaldehído y xileno.	1	jul-23	x	

Apéndice 3. Formulario para lista de verificación de condiciones seguras de trabajo.

	Caja Costarricense del Seguro Social Hospital San Vicente de Paúl Servicio de anatomía patológica				
	FR-INST-001-01: Formulario para lista de verificación de condiciones seguras de trabajo.				
	Fecha de revisión:		Versión : 01	Revisado por:	Aprobado por:
Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/ comentarios
Prácticas laborales seguras	Se prohíbe salir del área de trabajo con el uniforme?				
	El personal se lava las manos antes de comer, beber, ¿fumar o utilizar el baño?				
	El personal se cambia la ropa y guarda el EPP antes de ingerir alimentos?				
	El personal se cambia la ropa al final de la jornada de trabajo?				
	Se realizan pausas activas?				
	En caso de jornadas continuas o extraordinarias se cuenta con mecanismos de supervisión?				
	Si una materia prima es removida del envase original y trasvasado a otro envase, el nuevo recipiente se encuentra identificado con la información del producto original?				
	Informa la dirección a los trabajadores de los procedimientos adecuados para almacenar, transportar y eliminar con seguridad los productos químicos?				
	Hay en cada turno laboral un equipo formado para apagar pequeños incendios producidos por sustancias químicas?				
	Se cuenta con un procedimiento de inducción general acerca de los riesgos de los productos químicos con los que trabajan, prácticas laborales seguras y procedimientos de emergencia para el personal de nuevo ingreso y es específica con sus funciones?				
Salud, seguridad y ambiente	Se dispone de equipo de protección respiratoria? de qué tipo?				
	Se dispone de guantes? de qué tipo?				
	Se brinda ropa de protección? de qué tipo?				
	Se dispone de gafas de protección ocular? de qué tipo?				
	Se dispone de calzado de protección? de qué tipo?				
	Existe equipo de seguridad como: ducha lava ojos? Se verifica el estado del mismo?				
	Se encuentra en buen estado el EPP disponible?				
	Existen formularios de investigación de incidentes y accidentes en el servicio?				
	Se imparten capacitaciones periódicas de actualización de conocimientos de SSO a los trabajadores?				
	Se realizan simulacros de emergencia? Con qué frecuencia?				
	Se realiza capacitación sobre el uso y mantenimiento del EPP? Se llevan registros?				



Caja Costarricense del Seguro Social
Hospital San Vicente de Paúl
Servicio de anatomía patológica

FR-INST-001-01: Formulario para lista de verificación de condiciones seguras de trabajo.

Fecha de revisión: _____ **Versión : 01** **Revisado por:** _____ **Aprobado por:** _____

Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/ comentarios
	Existe registro de las inspecciones de SSO realizadas?				
	Todo el personal previo a ser contratado se somete a examen médico?				
	El personal es sometido a exámenes médicos, al menos una vez al año?				
	Se realizan inspecciones para revisar el nivel de exposición ocupacional en el servicio?				
	Existe un procedimiento escrito en donde el personal enfermo comunique de inmediato a su superior, cualquier estado de salud que influya negativamente en su trabajo? Hay registros?				
	Existen procedimientos relacionados con la higiene del personal incluyendo el uso de ropas protectoras, que incluyan a todas las personas que ingresan a las áreas de producción (contratistas, visitas, practicantes u otros)?				
	Se garantiza que al ingresar a las áreas de producción, los empleados permanentes, temporales o visitantes, utilizan vestimenta/uniforme acorde a las tareas que se realizan, los cuales están limpios y en buenas condiciones?				
	Cuenta el laboratorio con botiquín y área destinada a primeros auxilios?				
	Se cuenta con un plan de emergencias y evacuación?				
	Están disponibles las FDS de los productos químicos para los trabajadores, actualizadas y en idioma español?				
	Se utilizan aparatos adecuados para transportar y trasladar con seguridad los productos químicos?				
	Se eliminan adecuadamente, de manera que no afectan a la seguridad de los trabajadores o el medio ambiente, los desechos de productos químicos, comprendidos los recipientes vacíos en los que ha habido productos químicos?				
	Las salidas y rutas de evacuación se encuentran señalizadas?				
	Dispone el edificio de extintores adecuados a las áreas y se encuentran estos ubicados en lugares estratégicos? Hay suficientes?				
	Existen fuentes de contaminación ambiental en el área circundante al edificio? En caso afirmativo, ¿se adoptan medidas de resguardo?				
Edificios e instalaciones	Se vigila el mantenimiento del departamento en general, instalaciones y equipos?				
	Existen procedimientos, programas y registros del mantenimiento realizado a las instalaciones y edificios?				



Caja Costarricense del Seguro Social
Hospital San Vicente de Paúl
Servicio de anatomía patológica

FR-INST-001-01: Formulario para lista de verificación de condiciones seguras de trabajo.

Fecha de revisión:	Versión : 01	Revisado por:	Aprobado por:
---------------------------	---------------------	----------------------	----------------------


Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/ comentarios
	Los pasillos de circulación se encuentran libres de recipientes con productos químicos de FA y xileno?				
	Las condiciones de iluminación, temperatura, humedad y ventilación, para las áreas de trabajo y almacenamiento, están acordes con los requerimientos de los productos químicos?				
	Se lleva un registro de mantenimiento correctivo y preventivo de los sistemas de ventilación?				
	Se vigila la higiene de las instalaciones?				
	Las instalaciones están diseñadas a fin de permitir que todas las operaciones puedan ser observadas desde el exterior, para fines de supervisión y control?				
Almacenamiento de materia prima y residuos peligrosos	Se controlan las condiciones de almacenamiento de los productos químicos y los residuos peligrosos?				
	Están las etiquetas y las instrucciones de los recipientes de productos químicos en idioma español?				
	Están etiquetados claramente todos los productos químicos con el nombre y el origen del producto, el nombre del fabricante, el símbolo o los símbolos de peligro, información sobre los riesgos y consejos para utilizar el producto con seguridad?				
	Las áreas de almacenamiento se mantienen limpias y ordenadas?				
	Están almacenados los productos químicos inflamables de manera que se evite la formación de mezclas inflamables o explosivas?				
	Los residuos peligrosos se almacenan adecuadamente sin que exista incompatibilidad química?				
	Cuenta con recipientes adecuados y seguros para el almacenamiento de residuos peligrosos?				
	Los recipientes para el almacenamiento de residuos peligrosos se encuentran etiquetados?				
	Se cuenta con kit para contención de derrames?				
	Hay instrumentos para medir la temperatura y humedad y estas mediciones están dentro de los parámetros establecidos para los materiales y productos almacenados? Se llevan registros?				
	Están las zonas de almacenamiento de productos químicos bien ventiladas y situadas lejos de las fuentes de ignición?				
	Los contenedores cuentan con diques, bandejas o tarimas de contención de				



Caja Costarricense del Seguro Social
Hospital San Vicente de Paúl
Servicio de anatomía patológica

FR-INST-001-01: Formulario para lista de verificación de condiciones seguras de trabajo.

Apartado	Descripción	Versión : 01		Revisado por:	Aprobado por:
		Si	No		
	derrames?				
	Los recipientes o contenedores de materias primas son inspeccionados visualmente, para verificar su estado físico en el momento de su ingreso?				
	Hay presencia de chispas o llamas cerca de donde se utilizan, trasladan o almacenan productos químicos inflamables?				
	Los recipientes o contenedores de materiales se encuentran cerrados e identificados?				
Áreas de trabajo	Tienen drenajes que no permiten la contracorriente y tienen tapa sanitaria?				
	Se controlan las condiciones ambientales de las áreas de trabajo?				
	Están en funcionamiento sistemas de ventilación local?				
	Se ha realizado el cálculo de renovaciones de aire en las áreas de mayor exposición a agentes químicos?				
	Cuenta con sistemas de extracción localizada?				
	Se ha realizado evaluaciones a los sistemas de extracción localizadas?				
	Funcionan los ventiladores o instrumentos mecánicos para mejorar la ventilación general?				
	El área se encuentra ordenada?				
	El área se encuentra limpia?				
	En las áreas de trabajo existe señalización y rotulación sobre (prohibición, peligro, obligatoriedad, advertencia, salvamento) que incluya prohibición de: Comer, beber, fumar, masticar, así como guardar comida, bebida, cigarrillos, medicamentos personales.				
	Existen bandejas para contención de derrames donde se colocan los químicos?				
	Se cuenta con kit para contención de derrames?				
	Los puntos de ventilación son de material que permitan su fácil limpieza y están correctamente ubicados?				
	Disponen de sistemas de inyección y extracción de aire?				
	Cuentan con registros de temperatura y humedad?				
	Cuentan con un comedor separado de las demás áreas de trabajo e identificada, en buenas condiciones de orden y limpieza?				
Existen procedimientos de limpieza del equipo incluyendo utensilios? Existen registros?					
Se verifica la eficacia de las medidas					

	Caja Costarricense del Seguro Social Hospital San Vicente de Paúl Servicio de anatomía patológica				
	FR-INST-001-01: Formulario para lista de verificación de condiciones seguras de trabajo.				
Fecha de revisión:			Versión : 01	Revisado por:	Aprobado por:
Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/ comentarios
	destinadas a prevenir la contaminación cruzada?				
	Se controla que la zona es segura para seguir trabajando en ella?				
	Hay en torno a los lugares en que se trabaja recipientes en los que se almacenan las materias primas y los productos acabados?				
	Existe un procedimiento escrito para el ingreso de personas ajenas a las áreas de trabajo?				

Fuente: Adaptación Ministerio de salud, s.f.; OIT, 1990, 2017, 2020.

Apéndice 4. Ficha técnica de referencia para contratación de servicio de muestreo y análisis de formaldehído y xileno.

Objeto de cotización:

N° Línea	Descripción general o nombre del servicio	Cantidad de servicios requeridos	Cantidad de muestras referencial por servicio
1	Servicio de medición de la exposición ocupacional a vapores.	1	23 muestras de formaldehído y 18 muestras de xileno para un total de 41 muestras.

Se solicita el precio para la medición de cada agente químico según el tipo de muestreo (personal y ambiental) y el tiempo de muestreo (exposición corta y larga), en el cual se debe contemplar el valor del análisis integral completo (muestreo, transporte, análisis químico, refrendo, reporte de resultados según lo solicitado en el punto 7.3 de las especificaciones técnicas).

Línea 1: Medición de la exposición ocupacional a vapores de formaldehído y xileno en el Servicio de Anatomía Patológica del Hospital San Vicente de Paúl

- a. El Servicio de anatomía patológica de Hospital San Vicente de Paúl, en Heredia, requiere realizar el procedimiento de compra de medición de la exposición a formaldehído y xileno (orto, meta y para) mediante muestreos personales y ambientales, mediante 1 servicio de medición.
- b. Se define en el siguiente cuadro la cantidad aproximada para cada muestra requerida según el tipo y tiempo de muestreo:

Cuadro referencia 1. Cantidad de mediciones según el tipo y tiempo de muestreo.

MUESTREOS PERSONALES		
Tiempo de muestreo	Formaldehído	Xileno
<u>Exposición corta:</u> STEL (15 MINUTOS) *	6	6
<u>Exposición larga:</u> TWA (8 h ó al menos el 70% de la jornada laboral) *	10	5

MUESTREOS AMBIENTALES		
Tiempo de muestreo	Formaldehído	Xileno
Medición corta: 15 minutos **	2	2
Medición larga: 2 - 3 h**	5	5

Para muestreos personales se define:

*Exposición corta (STEL): Duración de muestreo personal durante un periodo de 15 minutos.

*Exposición larga (TWA): Duración de muestreo personal durante un periodo 8 h (mínimo el 70% de la jornada laboral).

Para muestreos ambientales se define:

**Medición corta: Duración del muestreo ambiental durante un periodo de 15 minutos/

**Medición larga: Duración del muestreo ambiental durante un periodo de 2 a 3 h.

- c. Para la realización de los muestreos el oferente deberá dotar de todos los equipos y materiales necesarios y suficientes para la ejecución de dichas mediciones.

Especificaciones técnicas:

Medición de la exposición ocupacional a gases de formaldehído y xileno (isómeros) en trabajadores del Servicio de anatomía patológica (incluye muestreo y análisis).

1. Métodos de análisis: Se deben seguir los siguientes métodos de análisis:

- Formaldehído: Método 2016 NIOSH: Manual of Analytical Methods (NMAM), quinta edición.
- Xileno: Método 1501 NIOSH: Manual of Analytical Methods (NMAM), cuarta edición.

Referencia: [Listado de métodos alfabéticos - F - NMAM 4th Edition | | niosh CDC](#)

- 1.1 El procedimiento de muestreo y análisis debe realizarse con base en los métodos mencionados anteriormente.
- 1.2 Los métodos analíticos utilizados para el muestreo y análisis deberán ser desarrollados, adaptados y evaluados completamente por el National Institute Occupational Safety and Health de los Estados Unidos, por sus siglas NIOSH, de acuerdo con los protocolos experimentales y los criterios operativos definidos.
- 1.3 Si el laboratorio contratado utiliza métodos desarrollados, adaptados y evaluados por otro organismo internacional deberá indicarlo a la Administración previamente en la oferta, para su valoración. Adjuntar el método para su correspondiente revisión.
- 1.4 Debe utilizarse bombas personales con el caudal recomendado en los respectivos métodos, debidamente calibrados, reguladores de flujo y tubos adsorbentes o cartuchos (dependiendo del

agente a evaluar).

1.5 Los métodos de análisis deberán ser verificados por el oferente, determinando el límite de detección, cuantificación y pruebas de recuperación. El oferente deberá indicar el porcentaje de recuperación (eficiencia de desorción).

2. Tipo de muestreo: Se realizarán muestreos personales (exposición ocupacional) y de calidad de aire ambiente en el Servicio de anatomía patológica, según lo indicado a continuación:

- **Muestreos personales:** Los puestos a evaluar serán: Asistentes en tecnologías de la salud, Médicos patólogos (as), Oficinista del área de corte de biopsias macroscópicas, Histotecnólogos (as), Técnicos (a) en disección, Misceláneos, según se detalla en el cuadro referencia 3.
- **Muestreos de calidad de aire ambiente:** Las áreas a evaluar serán: Contenedor de residuos peligrosos químicos, Área de procesamiento de muestras, Laboratorio de citología, Sala de disección, Bodega de tejidos de corte macroscópico, Oficina de patólogos y comedor, según se detalla en el cuadro 4.

3. Cantidad de muestras: En los siguientes cuadros, se detalla la cantidad aproximada de muestras de referencia requeridas según el tipo de agente y el tipo de muestreo.

Cuadro referencia 2. Definición de la cantidad aproximada de muestras requeridas por análisis y tipo de muestreo.

Cantidad de muestras de referencia para cada solicitud de medición			
Agente químico	Tipo de muestreo		Cantidad de muestras en total
	Personal	Calidad de aire ambiente	
Formaldehído	16	7	23
Xileno	11	7	18
Total	27	14	41

Cuadro referencia 3. Detalle de muestreos personales requeridos para cada solicitud de medición.

N°	Actividad	Recinto	Agentes químicos	Tiempo de muestreo aproximado
1	Trasvase de residuos a los estañones ubicados en el Contenedor de residuos peligrosos.	Contenedor de residuos peligrosos.	FA/Xileno	STEL (15min)
2	Trasvase de residuos de los recipientes de la máquina procesadora de tejidos a galones.	Área de procesamiento de tejidos.	FA/Xileno	STEL (15min)
3	Recepción de biopsias (mínimo 70 % de la jornada laboral). Se excluyen las actividades mencionadas anteriormente.	Área de recepción de biopsias.	FA	TWA (8 h)
4	Trasvase de residuos provenientes de la máquina de tinción a galones y lavado de recipientes.	Laboratorio de citología.	Xileno	STEL (15min)
5	Corte de biopsias (mínimo 70 % de la jornada laboral). Indicar el tamaño de muestra y el día de la semana.	Corte macro.	FA	TWA (8 h)
6	Corte de biopsias (mínimo 70 % de la jornada laboral). Indicar el tamaño de muestra y el día de la semana.	Corte macro.	FA	TWA (8 h)
7	Proceso de autopsias (depende de la duración de cada autopsia).	Sala de disección.	FA	TWA (8 h)
8	Toma de dictado de biopsias. Toda la jornada (mínimo 70% de la jornada laboral). Indicar el día de la semana y el tamaño de muestras.	Corte macro.	FA/Xileno	TWA (8 h)
9	Toma de dictado de biopsias. Toda la jornada (mínimo 70% de la jornada laboral). Indicar el día de la semana y el tamaño de muestras.	Corte macro.	FA/Xileno	TWA (8 h)
10	Llenado de recipientes de máquina procesadora de tejidos.	Área de procesamiento de tejidos.	FA/Xileno	STEL (15min)

11	Llenado de canastas de la máquina de tinción.	Laboratorio de citología.	Xileno	STEL (15min)
12	Llenado de canastas de la máquina de inmunohistoquímica.	Inmunohistoquímica	Xileno	STEL (15min)
13	Tinción de láminas (mínimo 70 % de la jornada laboral). Se excluyen las actividades mencionadas anteriormente.	Laboratorio de citología.	Xileno	TWA (8 h)
14	Llenado y descarte de canastas de la máquina. Montaje.	Laboratorio de histología.	Xileno	TWA (8 h)
15	Proceso de autopsias (depende de la duración de cada autopsia).	Sala de disección.	FA	TWA (8 h)
16	Depuración de listas (mínimo 70 % de la jornada laboral, pero depende de la duración).	Bodega de muestras	FA	TWA (8 h)
17	Descarte de biopsias de las listas de distribución (mínimo 70 % de la jornada laboral, pero depende de la duración).	Sala de disección.	FA	TWA (8 h)
18	Lavado de recipientes	Sala de disección.	FA	STEL (15 min)
19	Vaciado y ordenamiento de cassetes, limpieza del área.	Corte macro.	FA	STEL (15 min)
20	Llenado de tinas y recipientes con FA.	Área de procesamiento de tejidos.	FA	STEL (15 min)
21	Labores de limpieza propias del Servicio de anatomía patológica (depende de la duración).	Servicio de anatomía patológica.	FA/Xileno	TWA (8 h)

*FA: Formaldehído

* STEL: Valor límite de umbral de exposición a corto plazo (STEL), es la concentración promedio ponderada en el tiempo de una sustancia durante un período de 15 minutos que se considera no perjudicial para la salud.

* TWA: Valor límite umbral de concentración promedio ponderada para 8 horas que no deberá ser

superada en ningún turno de 8 horas para semanas laborales de 40 horas.

Cuadro referencia 4. Detalle de muestreos ambientales requeridos para cada solicitud de medición

Muestreos ambientales		
Lugar	Agente químico	Tiempo de muestreo aproximado
Contenedor de residuos peligrosos	FA/Xileno	15 min
Área procesamiento de tejidos	FA/Xileno	15 min
Laboratorio de citología	Xileno	3 h
Sala de disección	FA	2 h
Inmunohistoquímica	FA/Xileno	2 h
Oficina de médicos patólogos	FA/Xileno	2 h
Comedor	FA/Xileno	2 h
Recepción de biopsias	FA	3 h
Laboratorio de histología	Xileno	1 h

3.1 **Tiempo de muestreo:** La toma de muestras se realizará contemplando un tiempo de muestreo de al menos 70% de la jornada laboral, para muestreos personales, cuando se requiera la toma de muestras durante toda la jornada.

3.2 La administración definirá el tiempo de muestreo requerido por muestra, con base en la duración de las actividades desarrolladas por los trabajadores. Lo anterior se detalla en los cuadros mostrados anteriormente.

3.3 La toma de muestras se realizará durante un periodo máximo de diez (10) días hábiles, en los turnos de la mañana y tarde, en horario de 6:00 am a 2:00 pm y de 2:00 pm a 6:00 pm respectivamente, según requerimientos internos.

4. Condiciones específicas

4.1 La fecha y hora de muestreo debe ser coordinada con la Administración del Servicio de Anatomía

Patológica y debe quedar a entera satisfacción.

- 4.2 Se debe coordinar previamente con la Jefatura del Servicio de Anatomía Patológica del Hospital San Vicente de Paúl, para que los días de muestreo se realicen durante la semana con alto volumen de trabajo, para la medición de los casos más críticos de exposición. El Dr. Ruy Vargas Baldares, la Ing. Andrea Rodríguez Arce y la Licda. Hazel Argüello Miranda, podrán estar presentes durante cada uno de los muestreos a realizar.
- 4.3 El Servicio de anatomía patológica podrá suspender la fecha programada de muestreo, en casos de fuerza mayor o caso fortuito, la cual deberá ser reprogramada por el contratista, sin perjuicio para la institución.
- 4.4 Las personas que realizarán el muestreo deben identificarse con el gafete de la institución o empresa donde laboran.
- 4.5 Los encargados de realizar el muestreo deben portar su equipo de protección personal (EPP), se recomienda utilizar: lentes de seguridad, guantes de Nitrilo, zapatos de seguridad, respirador de media cara para protección contra vapores orgánicos y formaldehído, desde el ingreso y durante su permanencia en el Servicio de anatomía patológica, para protegerse ante la posible exposición respiratoria y dermal de xileno y formaldehído, así como posibles salpicaduras, contacto con los químicos u otro.
- 4.6 El contratista deberá seguir los protocolos de desinfección, uso de mascarilla desechable (no de tela) y las medidas de seguridad que se indiquen al ingresar Hospital San Vicente de Paúl.
- 4.7 El personal que realiza el muestreo no debe interferir en las actividades ejecutadas por los trabajadores del hospital.
- 4.8 El personal que realiza el muestreo deberá mantener el debido cuidado de los activos de la Institución (equipos, mobiliario, entre otros).
- 4.9 El oferente deberá guardar la confidencialidad de los resultados obtenidos en los análisis o información requerida y facilitada por el Servicio de Anatomía Patológica, HSVP. El Servicio de anatomía patológica asignará un código para identificar cada muestra personal, con el fin de proteger la confidencialidad de la información obtenida.
- 4.10 La(s) persona(s) encargada(s) de realizar el muestreo deberán explicarle a cada trabajador al que se le va a colocar el equipo de medición, cuáles son los objetivos de las mediciones, cómo se coloca el equipo, medidas de precaución y medidas de actuación en caso de que la bomba deje de funcionar, se apague, se caiga o sufra algún daño.
- 4.11 El equipo de muestreo debe colocarse de manera tal, que no interfiera con la realización de su trabajo, ni con las medidas de seguridad laboral que el trabajador debe aplicar.

5. Muestreo

- 5.1 El encargado del muestreo deberá encontrarse en buen estado de salud física y mental. Se prohíbe la ejecución del muestreo a las personas que se encuentren bajo el efecto de drogas y estupefacientes.
- 5.2 El encargado de muestreo deberá portar los materiales requeridos en buen estado, limpios, secos y debidamente identificados para cada muestra.
- 5.3 El muestreador deberá portar el equipo de muestreo (bombas, calibrador de flujos, termohigrómetro, u otro) limpio, cargado y en buenas condiciones.
- 5.4 Se deberán tomar blancos de campo por cada día de muestreo realizado.
- 5.5 El encargado del muestreo será responsable sobre el uso, manejo, daño o pérdida del equipo y materiales requeridos para el muestreo.
- 5.6 Al menos una persona de la empresa contratada debe estar presente durante el tiempo de medición, contando con una bitácora de muestreo, de forma tal que observe los procesos llevados a cabo por los trabajadores y que registre en la bitácora los puestos de los trabajadores, las actividades que el funcionario esté realizando, eventos, condiciones ambientales, observaciones u otros, que puedan tener algún impacto sobre los resultados obtenidos. Una copia de la bitácora será entregada como anexo al reporte de resultados.
- 5.7 El muestreador (contratista) deberá verificar e inspeccionar constantemente la posición del equipo, tubo de adsorción para garantizar que la muestra se encuentra protegida y el muestreo se realiza adecuadamente.

6. Transporte y análisis de muestras

- 6.1 Es responsabilidad del oferente notificar a la Jefatura del Servicio de Anatomía Patológica en caso de extravío, ruptura o confusión de alguna de las muestras tomadas a la mayor brevedad posible, para su correspondiente repetición, sin ningún costo adicional para el Servicio de anatomía patológica.
- 6.2 La manipulación, transporte y almacenamiento de las muestras, debe realizarse de acuerdo con las condiciones establecidas en cada uno de los métodos.
- 6.3 El muestreador (contratista) es el responsable de controlar las condiciones de almacenamiento, preservación y transporte seguro de las muestras recolectadas en el sitio, es decir, deberá revisar que las muestras estén correctamente cerradas, protegidas de la luz, calor, humedad y altas temperaturas, para evitar posibles pérdidas.

6.4 Las muestras deberán ser analizadas en un periodo no mayor al indicado en el método analítico con el fin de garantizar la estabilidad de la muestra.

6.5 El oferente deberá disponer adecuadamente a través de un ente gestor autorizado los tubos de adsorción y residuos generados durante el análisis, una vez entregado el reporte de resultados al Servicio de Anatomía Patológica y terminado el periodo de custodia de muestra definido por el oferente.

7. Producto entregable

7.1 Reportes de resultados en digital para cada para cada solicitud de medición (servicio), con su correspondiente refrendo ante el Colegio de Químicos de Costa Rica.

7.2 El oferente deberá notificar el Servicio de Anatomía Patológica las marcas y modelos de los equipos instrumentales y materiales utilizados cuando así se requiera, por ejemplo: bomba de muestreo, calibrador de flujos, Cromatógrafo de gases, tubos de absorción, u otro.

7.3 Finalizados los análisis químicos correspondientes a cada servicio de muestreo, se debe entregar al Servicio de Anatomía Patológica el reporte de resultados refrendado por el Colegio de Químicos de Costa Rica de forma digital, que incluya lo siguiente:

- Nombre y dirección del cliente.
- Número de reporte.
- Fecha de muestreo.
- Fecha de análisis.
- Fecha de emisión del reporte.
- Código de identificación de los muestreos personales.
- Código de Identificación del recinto para los muestreos ambientales.
- Datos del Laboratorio donde se ejecutaron los análisis respectivos (nombre, dirección y teléfono).
- Tiempo de muestreo (indicar tiempo de inicio y fin) para cada muestra.
- Tipo de muestreo (Personal o calidad de aire ambiente).
- Nombre del muestreador.
- Resultados de análisis con su correspondiente incertidumbre.
- Indicar la concentración en mg/m^3 para cada agente químico (formaldehído, o-xileno, m-xileno, p-xileno).
- Límites máximos permisibles y recomendados (OSHA, NIOSH) para cada agente químico en

mg/m³.

- Indicar el límite de detección y cuantificación del equipo para cada compuesto químico.
- Condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa) para cada día de muestreo, caudal promedio de muestreo.
- Indicar el método analítico utilizado para cada agente químico (N° de método).
- Descripción de las muestras: indicar la actividad realizada, el sitio de muestreo, fecha de muestreo, código y observaciones para cada muestra.
- Nombre, firma y sello (número de colegiado según el Colegio de Químicos de Costa Rica) del responsable de la elaboración del análisis químico.
- Refrendo del Colegio de Químicos de Costa Rica.


7.4 En caso de que los resultados de los análisis se encuentren por debajo del límite de detección o de cuantificación del equipo, exista pérdida de muestra, saturación, ocurra alguna variante en el método utilizado o que por algún motivo no sea posible la determinación de la concentración de los agentes químicos, el oferente deberá notificar al jefe de Servicio de Anatomía Patológica e indicar lo correspondiente en el reporte de resultados.

8. Producto por entregar y fecha de entrega	8.1 Reporte de resultados en digital, con su correspondiente refrendo ante el Colegio de Químicos de Costa Rica. Por cada servicio de muestreo se entrega un reporte de resultados con su correspondiente refrendo. 8.2 Tiempo de entrega: 22 días hábiles a partir de la última fecha de muestreo para cada servicio de medición. 8.3 Únicamente en casos de fuerza mayor se podrá solicitar una prórroga dirigida al jefe de Patología para su valoración.
9. Documentación	9.1 Copia del permiso sanitario de funcionamiento del establecimiento extendido por el Ministerio de Salud de Costa Rica, el mismo deberá estar vigente. 9.2 Presentar copia de certificado de inscripción del laboratorio ante el Colegio de Químicos de Costa Rica, el mismo deberá estar vigente. 9.3 El oferente debe presentar un documento de conformidad (enviado de forma digital) donde se acepten todas las condiciones establecidas en esta ficha técnica, firmado por el Gerente o representante legal del establecimiento. 9.4 El oferente debe contar con póliza de riesgos de trabajo para el personal que realiza el muestreo, debe estar debidamente suscrita ante el INS.


	<p>Presentar documentación vigente.</p> <p>9.5 Si el oferente cuenta con certificaciones de calidad, ambiente, salud y seguridad ocupacional, entregar copias de los certificados.</p> <p>9.6 Atestados (curriculum vitae, capacitaciones, u otro) que certifique que las personas que toman la muestra y realizan los análisis, se encuentran capacitadas y autorizadas para la realización de la misma.</p>
--	---

Apéndice 5: Formulario para mediciones de velocidad de aire en sistemas de ventilación inyección, extracción y sistemas de extracción localizada.


Inyección

	Caja Costarricense del Seguro Social Hospital San Vicente de Paúl Servicio de Anatomía Patológica									
	FR-002: Formulario para mediciones de velocidades de aire en sistemas de ventilación.									
	Fecha de revisión: 04/2023	Versión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Argüello Miranda			Revisado por:	Aprobado por:			
Formulario para mediciones de velocidades de aire en sistemas de inyección										
Nombre del recinto	N° de difusor	Distancia (cm)	Área del difusor (m ²)	Velocidad de aire (m/s)	Temperatura (°C)	Caudal de aire (m ³ /h)	Área del recinto (m ²)	Altura del recinto (m)	Volumen del recinto (m ³)	Cálculo renovaciones de aire/h
Marca del instrumento:		Nombre y firma de los analistas:					Fecha de realización:			
Modelo del instrumento:		(Continúa de la celda anterior)					(Continúa de la celda anterior)			
Observaciones:										
Revisado por:					Aprobado por:					

Extracción

	Caja Costarricense del Seguro Social Hospital San Vicente de Paúl Servicio de Anatomía Patológica								
	FR-002: Formulario para mediciones de velocidades de aire en sistemas de ventilación.								
	Fecha de revisión: 04/2023	Versión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Argüello Miranda			Revisado por:	Aprobado por:		
Formulario para mediciones de velocidades de aire en sistemas de extracción									
Nombre del recinto	N° rejilla	Distancia (cm)	Área de la rejilla (m ²)	Velocidad de aire (m/s)	Temperatura (°C)	Caudal de aire (m ³ /h)	Área del recinto (m ²)	Altura del recinto (m)	Volumen del recinto (m ³)
Marca del instrumento:			Nombre y firma de los analistas:				Fecha de realización:		
Modelo del instrumento:									
Observaciones:									
Revisado por:					Aprobado por:				


Sistemas de extracción localizada

	Caja Costarricense del Seguro Social Hospital San Vicente de Paúl Servicio de Anatomía Patológica								
	FR-002: Formulario para mediciones de velocidades de aire en sistemas de ventilación.								
	Fecha de revisión: 04/2023	Versión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Argüello Miranda			Revisado por:	Aprobado por:		
Formulario para mediciones de velocidades de aire en sistemas de extracción localizada									
Nombre del recinto	Tipo	N° de medición	Altura (m)	Distancia (m)	Velocidad de aire (m/s)	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Área (m ²)	Caudal (m ³ /h)
Marca del instrumento:			Nombre y firma de los analistas:					Fecha de realización:	
Modelo del instrumento:									
Observaciones:									
Revisado por:					Aprobado por:				

Apéndice 6. Etiquetas para identificación de residuos peligrosos.

<p>RESIDUO PELIGROSO</p>  <p>Nombre del generador: Servicio de anatomía patológica, HSVP, CCSS</p> <p>Nombre del ente gestor:</p> <p>Fecha de generación del residuo:</p>	<p>Nombre del residuo: Formaldehído</p> <p>Concentración: 10% Clase ONU: 3, 8</p> <p>PICTOGRAMAS</p> 
<p>Durante su manejo, use el siguiente EPP:</p> <p><input type="checkbox"/> Traje tyvek <input checked="" type="checkbox"/> Zapatos de seguridad</p> <p><input type="checkbox"/> Casco protector <input type="checkbox"/> Mascarilla N95</p> <p><input type="checkbox"/> Gafas de seguridad <input type="checkbox"/> Respirador media cara</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Respirador full face <input checked="" type="checkbox"/> Delantal de seguridad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Guantes de Nitrilo <input type="checkbox"/> Equipo autónomo</p>	<p><input type="checkbox"/> Explosivo <input type="checkbox"/> Bioinfeccioso</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inflamable <input checked="" type="checkbox"/> Corrosivo</p> <p><input type="checkbox"/> Oxidante <input type="checkbox"/> Otros</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tóxico</p>
<p>RESIDUO PELIGROSO</p>  <p>Nombre del generador: Servicio de anatomía patológica, HSVP, CCSS</p> <p>Nombre del ente gestor:</p> <p>Fecha de generación del residuo:</p>	<p>Nombre del residuo: Xileno</p> <p>Concentración: 100% Clase ONU: 3, 6</p> <p>PICTOGRAMAS</p> 
<p>Durante su manejo, use el siguiente EPP:</p> <p><input type="checkbox"/> Traje tyvek <input checked="" type="checkbox"/> Zapatos de seguridad</p> <p><input type="checkbox"/> Casco protector <input type="checkbox"/> Mascarilla N95</p> <p><input type="checkbox"/> Gafas de seguridad <input type="checkbox"/> Respirador media cara</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Respirador full face <input checked="" type="checkbox"/> Delantal de seguridad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Guantes de Nitrilo <input type="checkbox"/> Equipo autónomo</p>	<p><input type="checkbox"/> Explosivo <input type="checkbox"/> Bioinfeccioso</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Inflamable <input type="checkbox"/> Corrosivo</p> <p><input type="checkbox"/> Oxidante <input type="checkbox"/> Otros</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tóxico</p>

Apéndice 7. Instructivo general para el manejo seguro de productos químicos.


	Caja Costarricense del Seguro Social Hospital San Vicente de Paúl Servicio de Anatomía Patológica			
	INST-001: Instructivo general para el manejo seguro de productos químicos (buenas prácticas laborales).			
	Fecha de revisión: 04/202 3	Versión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Argüello Miranda	Revisado por:

A continuación, se establecen instrucciones generales para el manejo seguro de productos químicos:

1. Consulte las hojas de datos de seguridad de los productos químicos antes de su uso. Las mismas deberán estar disponibles, en lugares accesibles y actualizadas para todos los funcionarios del servicio.
2. Antes de iniciar una tarea revisar el estado de las herramientas y equipos de trabajo para evitar accidentes. Si se encuentran en mal estado repórtelos inmediatamente a la Jefatura.
3. Cuando se trabaje con productos químicos, es importante realizar previamente verificaciones de las condiciones de trabajo, completando el Formulario para lista de verificación de condiciones seguras de trabajo (FR-INST-001-01).
4. Verifique que los sistemas de ventilación funcionan adecuadamente. Para esto se dispone del Formulario para mantenimiento preventivo del Servicio de anatomía patológica (FR-001) y el Formulario para mediciones de velocidades de aire en sistemas de ventilación (FR-002).
5. Antes de trabajar con productos inflamables verifique que no existan fuentes de calor, chispa o llama.
6. Colocarse el equipo de protección personal recomendado (EPP) según el tipo de actividad y producto químico a utilizar. Puede consultar esta información en las Hojas de seguridad de los productos.
7. Utilizar guantes de Nitrilo largos en actividades que involucren sumergir la mano en un recipiente, trasvase y lavado de productos químicos.
8. Ordenar y limpiar la zona de trabajo. Evitar la presencia de obstáculos.

9. Evite trasladar manualmente varios recipientes con productos químicos juntos al mismo tiempo. De requerirse, se recomienda realizar varios viajes y utilizar los carritos con bordes altos y bandejas antiderrame para el transporte seguro.
10. Antes de trasladar un producto químico, verifique que se encuentra cerrado. Tome el recipiente de la agarradera y el fondo.
11. Limpiar la superficie externa de los recipientes que contienen productos químicos antes y después de su uso.
12. Evitar distracciones durante el desarrollo de las tareas.
13. No colocar los recipientes con producto químico cerca del borde de la mesa o esquinas.
14. El material de los recipientes debe ser resistente y compatible con el tipo de producto químico a contener.
15. Revisar la postura durante la realización de las tareas.
16. Evite la cercanía a fuentes de emisión de agentes químicos.
17. Nunca respire directamente un producto químico.
18. Realizar los procesos de trasvase de forma lenta y controlada.
19. Nunca llenar los recipientes al 100 % de su capacidad, dejar un espacio vacío de al menos un 10%.
20. Cerrar los recipientes que contienen productos químicos cuando no se utilicen.
21. Verifique el cierre del dispensador de formaldehído.
22. Mantener las tapas y puertas de las máquinas procesadoras de tejidos y máquinas de tinción cerradas.
23. Cuando termine de utilizar un producto químico colóquelo en el lugar que corresponda.
24. Limpie y ordene la zona de trabajo después de realizada la tarea.
25. Evite la acumulación de residuos peligrosos.
26. Verificar la compatibilidad de los productos químicos durante su almacenamiento.
27. Realizar capacitaciones a los trabajadores sobre manejo y almacenamiento seguro de productos químicos. Las cuales deberán ser evaluadas a través del Formulario para encuesta de evaluación a charlas (FR-003).
28. Es fundamental realizar verificaciones durante la manipulación de productos químicos, completando el Formulario para inspecciones de buenas prácticas laborales (FR-INST-001-02). De cada inspección el evaluador deberá brindar retroalimentación al trabajador como parte de la mejora continua y mecanismos de control para reducir la exposición a agentes químicos.

Apéndice 8. Instrucción de trabajo para el trasvase seguro de productos químicos.

	Caja Costarricense del Seguro Social Hospital San Vicente de Paúl Servicio de Anatomía Patológica			
	IT-001: Instrucción de trabajo para el trasvase seguro de productos químicos			
	Fecha de revisión: 04/2023	Versión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Argüello Miranda	Revisado por:

Este instructivo aplica para el llenado de recipientes con productos químicos y las operaciones de trasvase de residuos peligrosos.

1. Se debe asegurar que el sitio donde se realiza el proceso de trasvase cuente con buena ventilación, se mantenga fresco, lejos de fuentes de calor, chispa o llama y se disponga de sistemas de extracción localizada adecuados.
2. El funcionario que realiza la tarea deberá ubicarse preferiblemente en dirección al flujo de aire que ingresa, para evitar inhalar los gases de forma directa.
3. Verificar que cerca de la zona de trabajo haya disponible material absorbente para contención de derrames (tapetes absorbentes) resistentes y adecuados al tipo de producto químico.
4. Encender los sistemas de extracción y revisar que se encuentren en buen estado. Si se emplea una campana de extracción, ésta debe procurar una velocidad de captura (en las inmediaciones del punto de emisión) mínima de unos 0.5-1 m/s, en función del agente a trasvasar y la frecuencia de operación (Carmen & Martín, 2006).
5. Verificar que las rejillas de extracción se encuentren libres de obstáculos.
6. Colocase el equipo de protección personal (EPP) requerido antes de realizar el proceso de trasvase: zapatos de seguridad, gabacha y/o delantal de seguridad, gafas de seguridad, equipo de protección respiratorio y guantes de seguridad. Utilizar el EPP adecuado, según la tarea a realizar. El mismo deberá estar en buen estado y limpio, según lo establecido en la Instrucción de trabajo para uso, limpieza y almacenamiento de EPP (IT-003).
7. Verificar que los recipientes se encuentren sin rupturas o deformaciones en las paredes del recipiente.

8. Etiquetar el recipiente vacío con información sobre el nombre del producto o componentes (en caso de una mezcla), cantidad, concentración, fecha de vencimiento o acumulación (en el caso de residuo químico).
9. Limpiar la zona de trabajo con una toalla húmeda.
10. Colocar el recipiente vacío sobre una bandeja antiderrame y asegúrese que el recipiente se encuentre sobre una superficie estable y a la altura adecuada.
11. Adicione al recipiente un embudo de espiga larga y de dimensiones adecuadas en función del recipiente, verificando que no se produzca vacío en el interior del recipiente (Carmen & Martín, 2006).
12. Procure ubicar el recipiente vacío lejos de la zona de respiración, de manera que pueda realizar el proceso de trasvase de forma cómoda y segura para evitar respirar directamente el líquido o evitar salpicaduras durante el proceso (distancia de separación no menor a 30 cm aproximadamente).
13. Si el proceso se realiza en una capilla extractora de gases, mantenga la vitrina baja para evitar el contacto con los agentes químicos.
14. Realice el proceso de trasvase lentamente y en cantidades pequeñas, verificando siempre el indicador de nivel de llenado para evitar derrames o salpicaduras de producto.
15. Llenar el recipiente hasta un nivel máximo de 90%. Nunca llenar el recipiente al 100% de su capacidad. Preferiblemente contar con indicadores de nivel.
16. Mantener y revisar la postura de trabajo. Sostenga el recipiente que contiene el líquido a trasvasar con ambas manos.
17. Evitar distracciones durante el proceso de trasvase. Los compañeros de trabajo deben esperar a que el trabajador finalice completamente su tarea en caso de realizar alguna consulta que provoque alguna distracción.
18. En caso de contar con una bomba para trasvase de líquidos con pistola de adición como el de la figura, se deberá verificar que las mangueras y accesorios se encuentren en buen estado y libres de fugas antes de realizar el proceso.



Figura 1. Bomba para trasvase de líquidos.


19. Finalizado el trasvase, remueva el embudo y cierre inmediatamente cada uno de los recipientes, verifique que ninguno de los recipientes que contiene producto químico gotee.
20. Confirme que no existe producto derramado.
21. En caso de derrame utilice material absorbente y siga lo establecido en el Procedimiento de actuación en caso de derrame de materiales químicos peligrosos líquidos del Servicio de anatomía patológica del HSVP.
22. Limpiar la superficie externa de los recipientes que contienen productos químicos con una toalla húmeda, sin dañar su etiqueta.
23. Limpiar la zona de trabajo con una toalla húmeda y retirar cualquier obstáculo o material.
24. Ubicar los recipientes en el sitio recomendado (gabinetes o armarios de seguridad).
25. Apagar el sistema de extracción localizada.
26. Remover el equipo de protección personal.

Cuando el trasvase de un producto químico se realiza en una capilla de extracción, se deberá tomar en cuenta las siguientes normas de trabajo (Goberna, 2005):





- Realizar todas las actividades que puedan generar una contaminación del aire por encima del TLV en el interior de la capilla.
- Mantener todos los aparatos por lo menos a una distancia de 15 cm del frente de la capilla. Se puede trazar una línea sobre la superficie de trabajo como recordatorio.
- No introducir la cabeza dentro de la capilla cuando se trabaje con productos químicos.

- No guardar productos químicos o aparatos dentro de las capillas. Guardar los productos químicos peligrosos en armarios de seguridad adecuados.
- Mantener las puertas de la capilla cerradas en la medida de lo posible.
- No colocar aparatos o recipientes frente a las rendijas de la capilla.
- Evitar el paso de personas frente a la capilla.
- Mantener las puertas de laboratorio cerradas.
- No situar tomas de corriente eléctrica y otros generadores de chispa en el interior de la capilla cuando se generen gases inflamables. No se permiten tomas de corrientes fijas en el interior de la capilla.
- Procurar el mantenimiento de los sistemas de extracción de aire de la capilla y de suministro de aire al local. Instalar medidores de presión estática en la capilla, en los filtros del sistema de extracción o cualquier sistema indicador de manera que el caudal en el circuito de extracción sea adecuado.
- Si la puerta de la capilla debe permanecer parcialmente cerrada durante el funcionamiento, la capilla debe disponer de una señal o marca que lo indique.

Apéndice 9: Formulario para mantenimiento preventivo del servicio de anatomía patológica

	Caja Costarricense del Seguro Social Hospital San Vicente de Paúl Servicio de Anatomía Patológica				
	FR-001: Formulario para mantenimiento preventivo del Servicio de anatomía patológica				
	Fecha de revisión: 04/2023	Versión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Argüello Miranda	Revisado por:	Aprobado por:
N° de inspección:	Fecha de inspección:	Hora de inicio:	Hora de finalización:		
Ítem	Ubicación	Medida de acción	Estado	Observaciones	Fecha de seguimiento
Sistemas de ventilación (rejillas de extracción)					
Conductos de aire					
Sistemas de ventilación (difusores)					
Sistemas de aire acondicionado					
Mesa de corte					
Campana de extracción					
Ductos de extracción localizada					
Capilla de extracción de gases					
Ducto de extracción (casita)					
Filtros de aire					
Sistemas de extracción del contenedor de residuos					
Sistema eléctrico					
Aterrizaje a tierra en el contenedor de residuos					
Tubería de ducha y lavajos de emergencia					
Sifones					
Tuberías					
Iluminación					
Otro					
Observaciones finales:					
Nombre y firma de encargado (a) de realizar la inspección:					
Nombre y firma del encargado (a) de la unidad:					

Apéndice 10. Fichas de instrucciones del lugar de trabajo por actividad y agente químico, obtenidas a través del Stoffenmanager.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo:		Corte macro
Producto:		Formaldehído 10% v/v neutralizado
Emplazamiento/departamento	Corte macro	
Proceso	Corte macroscópico de tejido	
Lugar de trabajo	Corte macro	
⚠ Propiedades peligrosas		
Pictogramas de peligrosidad		
	de H302: Nocivo en caso de ingestión H312: Nocivo en contacto con la piel H315: Provoca irritación cutánea H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel H319: Provoca irritación ocular grave H332: Nocivo en caso de inhalación H335: Puede irritar las vías respiratorias H351: Se sospecha que provoca cáncer	
🧢 Protección personal		
		
	Gafas de seguridad	Caucho de nitrilo
		
		Ropa de trabajo
📍 Siga las instrucciones de trabajo		
Medidas de control	Use extracción localizada. Colóquela cerca de la fuente.	
Protección del trabajador	-	
Ventilación del recinto	Ventilación general (mecánica)	
Protección respiratoria	-	
Disolución con agua	10% producto, 90% agua	
General	Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor	
📍 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo		Informe de las situaciones atípicas a su supervisor
Tarea	Uso en pequeñas superficies o manipulación puntual de líquidos.	
Temperatura del proceso	20 °C	
Duración	480 minutos por día	
Frecuencia	1 día a la semana	
Distancia a la tarea	Dentro de la zona de respiración	
Número de trabajadores	Un trabajador	
Periodo de evaporación, secado o curado después de la	-	

tarea**Volumen del recinto** < 100 m³ **Primeros auxilios****Información general** Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.**Información para el médico** ND**Inhalación** Trasladar al aire libre.**Contacto con la piel** En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico. Eliminar o limpiar a fondo los zapatos contaminados. Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados y lavar la piel con abundante agua y jabón. En caso de desarrollo de una irritación cutánea o una reacción cutánea alérgica, acúdase al médico.**Contacto con los ojos** Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.**Ingestión** Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. Buscar atención médica en caso de síntomas. No administrar nunca líquidos a una persona inconsciente. **Incidentes****Instrucciones de limpieza** de Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con solución de bisulfito sódico en exceso.**Agentes de extintores** Polvo seco. Espuma. Dióxido de carbono (CO₂). Agua.**Ficha de instrucciones del lugar de trabajo:** Digitación corte macro**Producto:** Formaldehído 10% v/v neutralizado**Emplazamiento/departamento** Corte macro**Proceso** Digitación del dictado de examen macroscópico**Lugar de trabajo** Corte macro **Propiedades peligrosas****Pictogramas de peligrosidad** de H302: Nocivo en caso de ingestión
H312: Nocivo en contacto con la piel
H315: Provoca irritación cutánea
H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel
H319: Provoca irritación ocular grave
H332: Nocivo en caso de inhalación
H335: Puede irritar las vías respiratorias
H351: Se sospecha que provoca cáncer **Protección personal**



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control	Use extracción localizada. Colóquela cerca de la fuente.
Protección del trabajador	-
Ventilación del recinto	Ventilación general (mecánica)
Protección respiratoria	-
Disolución con agua	10% producto, 90% agua
General	Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea	Uso de muy poca cantidad de producto
Temperatura del proceso	20 °C
Duración	480 minutos por día
Frecuencia	4-5 días a la semana
Distancia a la tarea	Fuera de la zona de respiración
Número de trabajadores	-
Periodo de evaporación, secado o curado después de la tarea	-
Volumen del recinto	< 100 m ³

Primeros auxilios

Información general	Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.
Información para el médico	ND
Inhalación	Trasladar al aire libre.
Contacto con la piel	En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico. Eliminar o limpiar a fondo los zapatos contaminados. Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados y lavar la piel con abundante agua y jabón. En caso de desarrollo de una irritación cutánea o una reacción cutánea alérgica, acúdase al médico.
Contacto con los ojos	Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.
Ingestión	Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. Buscar atención médica en caso de síntomas. No administrar nunca líquidos a una persona inconsciente.

Incidentes

Instrucciones de limpieza	de Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua
----------------------------------	--

Agentes de extintores abundante. Neutralizar con solución de bisulfito sódico en exceso. Polvo seco. Espuma. Dióxido de carbono (CO₂). Agua.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Depuración de biopsias de listas de distribución

Producto: Formaldehído 10% v/v neutralizado


Emplazamiento/departamento Bodega de biopsias

Proceso Depuración de biopsias de listas de distribución

Lugar de trabajo Bodega de muestras

⚠ Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad



de H302: Nocivo en caso de ingestión
 H312: Nocivo en contacto con la piel
 H315: Provoca irritación cutánea
 H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel
 H319: Provoca irritación ocular grave
 H332: Nocivo en caso de inhalación
 H335: Puede irritar las vías respiratorias
 H351: Se sospecha que provoca cáncer

🛡 Protección personal



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

📍 Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control -
Protección del trabajador -

Ventilación del recinto Ventilación general (mecánica)

Protección respiratoria -

Disolución con agua 10% producto, 90% agua

General Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

📍 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo

Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea Uso en contenedores bien cerrados

Temperatura del proceso del 23,1 °C

Duración 480 minutos por día

Frecuencia 1 día al mes

Distancia a la tarea Dentro de la zona de respiración

Número de trabajadores de Un trabajador

Periodo de - evaporación, secado o curado después de la tarea

Volumen del recinto < 100 m³

Primeros auxilios

Información general Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.

Información para el médico ND

Inhalación Trasladar al aire libre.

Contacto con la piel En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico. Eliminar o limpiar a fondo los zapatos contaminados. Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados y lavar la piel con abundante agua y jabón. En caso de desarrollo de una irritación cutánea o una reacción cutánea alérgica, acúdase al médico.

Contacto con los ojos Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.

Ingestión Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. Buscar atención médica en caso de síntomas. No administrar nunca líquidos a una persona inconsciente.

Incidentes

Instrucciones de limpieza de Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con solución de bisulfito sódico en exceso.

Agentes de extintores Polvo seco. Espuma. Dióxido de carbono (CO₂). Agua.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Descarte de biopsias de listas de distribución

Producto: Formaldehído 10% v/v neutralizado

Emplazamiento/departamento Sala de disección

Proceso Descarte de biopsias de las listas de distribución

Lugar de trabajo Sala de disección

Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad de H302: Nocivo en caso de ingestión
H312: Nocivo en contacto con la piel
H315: Provoca irritación cutánea
H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel
H319: Provoca irritación ocular grave
H332: Nocivo en caso de inhalación
H335: Puede irritar las vías respiratorias
H351: Se sospecha que provoca cáncer



Protección personal



Tipo: ver instrucciones de trabajo



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control	-
Protección del trabajador	-
Ventilación del recinto	Ventilación general (mecánica)
Protección respiratoria	Media máscara - filtro gas/vapor
Disolución con agua	10% producto, 90% agua
General	Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea	Uso en pequeñas superficies o manipulación puntual de líquidos.
Temperatura del proceso	19 °C
Duración	15 minutos por día
Frecuencia	1 día al mes
Distancia a la tarea	Dentro de la zona de respiración
Número de trabajadores	Uno o más trabajadores
Periodo de evaporación, secado o curado después de la tarea	-
Volumen del recinto	< 100 m ³

Primeros auxilios

Información general	Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.
Información para el médico	ND
Inhalación	Trasladar al aire libre.
Contacto con la piel	En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico. Eliminar o limpiar a fondo los zapatos contaminados. Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados y lavar la piel con abundante agua y jabón. En caso de desarrollo de una irritación cutánea o una reacción cutánea alérgica, acúdase al médico.
Contacto con los ojos	Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.
Ingestión	Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. Buscar atención médica en caso de síntomas. No administrar nunca líquidos a una persona inconsciente.

Incidentes

Instrucciones de limpieza	de Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua
----------------------------------	---

Agentes de extintores abundante. Neutralizar con solución de bisulfito sódico en exceso. Polvo seco. Espuma. Dióxido de carbono (CO₂). Agua.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Lavado de recipientes
Producto: Formaldehído 10% v/v neutralizado

Emplazamiento/departamento Sala de disección
Proceso Lavado de recipientes
Lugar de trabajo Sala de disección

⚠ Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad de H302: Nocivo en caso de ingestión
 H312: Nocivo en contacto con la piel
 H315: Provoca irritación cutánea
 H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel
 H319: Provoca irritación ocular grave
 H332: Nocivo en caso de inhalación
 H335: Puede irritar las vías respiratorias
 H351: Se sospecha que provoca cáncer



🧢 Protección personal



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

📍 Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control -
Protección del trabajador -
Ventilación del recinto Ventilación general (mecánica)
Protección respiratoria -
Disolución con agua 10% producto, 90% agua
General Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

👤 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea Uso donde sólo se pueden liberar pequeñas cantidades de producto.
Temperatura del proceso del 20 °C
Duración 15 minutos por día
Frecuencia 1 día a la semana
Distancia a la tarea Dentro de la zona de respiración
Número de trabajadores de Un trabajador

Periodo de -
evaporación, secado o
curado después de la
tarea

Volumen del recinto < 100 m³

Primeros auxilios

Información general Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.

Información para el médico ND

Inhalación Trasladar al aire libre.

Contacto con la piel En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico. Eliminar o limpiar a fondo los zapatos contaminados. Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados y lavar la piel con abundante agua y jabón. En caso de desarrollo de una irritación cutánea o una reacción cutánea alérgica, acúdase al médico.

Contacto con los ojos Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.

Ingestión Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. Buscar atención médica en caso de síntomas. No administrar nunca líquidos a una persona inconsciente.

Incidentes

Instrucciones de limpieza de Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con solución de bisulfito sódico en exceso.

Agentes de extintores Polvo seco. Espuma. Dióxido de carbono (CO₂). Agua.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Llenado de recipientes de máquina de tinción

Producto: Xileno

Emplazamiento/departamento Laboratorio de citología

Proceso Llenado de recipientes de la canasta de máquina de tinción

Lugar de trabajo Laboratorio de citología

Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad de H226: Líquidos y vapores inflamables
H302+H312+H332: Nocivo en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación



H315: Provoca irritación cutánea
H319: Provoca irritación ocular grave
H351: Se sospecha que provoca cáncer
H372: Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas
H401: Tóxico para los organismos acuáticos



Protección personal



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control	Use extracción localizada. Colóquela cerca de la fuente.
Protección del trabajador	-
Ventilación del recinto	Ventilación general (mecánica)
Protección respiratoria	-
Disolución con agua	100% producto, 0% agua
General	Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea	Uso en pequeñas superficies o manipulación puntual de líquidos.
Temperatura del proceso	21 °C
Duración	15 minutos por día
Frecuencia	4-5 días a la semana
Distancia a la tarea	Dentro de la zona de respiración
Número de trabajadores	Un trabajador
Periodo de evaporación, secado o curado después de la tarea	-
Volumen del recinto	< 100 m ³

Primeros auxilios

Información general	Consultar a un médico si la persona se encuentra mal. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté.
Información para el médico	ND
Inhalación	Trasladar al aire libre. Si los síntomas persisten, acúdase al médico.
Contacto con la piel	Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante por lo menos 15 minutos mientras se quita la ropa y zapatos contaminados. Consultar a un médico si la irritación persiste después de lavarse. Lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar.
Contacto con los ojos	Enjuagar inmediatamente los ojos con abundante agua durante por los menos 15 minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Consultar a un médico si la irritación persiste después de lavarse.
Ingestión	NO provocar el vómito. Llamar inmediatamente al médico o Centro de Toxicología. En caso de vómito, mantener la cabeza a un nivel más bajo que el estómago para evitar que el vómito entre en los pulmones

Incidentes

Instrucciones de limpieza	de Eliminar todas las fuentes de ignición si puede hacerse sin riesgo. Absorber el vertido con vermiculita u otro material inerte y depositar
----------------------------------	--

luego en un recipiente para residuos químicos. Limpiar la superficie exhaustivamente para eliminar la contaminación residual. Hacer diques muy por delante de los vertidos para su recuperación y eliminación posterior. Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas. No utilizar herramientas que produzcan chispas. Detener la fuga si es posible hacerlo sin riesgos.

Agentes de extintores Agua pulverizada, niebla, CO₂, polvos químicos secos o espuma resistente al alcohol.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Llenado de recipientes de máquina procesadora de tejidos
Producto: Xileno

Emplazamiento/departamento Área de procesamiento de tejidos
Proceso Llenado de recipientes de 2 L para máquina procesadora de tejidos
Lugar de trabajo Área de procesamiento de tejidos

⚠ Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad de H226: Líquidos y vapores inflamables
 H302+H312+H332: Nocivo en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación
 H315: Provoca irritación cutánea
 H319: Provoca irritación ocular grave
 H351: Se sospecha que provoca cáncer
 H372: Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas
 H401: Tóxico para los organismos acuáticos



🧢 Protección personal



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo





Ropa de trabajo

📍 Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control Use extracción localizada. Colóquela cerca de la fuente.
Protección del trabajador -
Ventilación del recinto Ventilación general (mecánica)
Protección respiratoria -
Disolución con agua 100% producto, 0% agua
General Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

👤 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea Uso en pequeñas superficies o manipulación puntual de líquidos.

Temperatura del proceso	del	20 °C
Duración		15 minutos por día
Frecuencia		2-3 días a la semana
Distancia a la tarea		Dentro de la zona de respiración
Número de trabajadores	de	Un trabajador
Periodo de evaporación, secado o curado después de la tarea	de	-
Volumen del recinto		< 100 m ³
 Primeros auxilios		
Información general		Consultar a un médico si la persona se encuentra mal. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté.
Información para el médico		ND
Inhalación		Trasladar al aire libre. Si los síntomas persisten, acúdase al médico.
Contacto con la piel		Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante por lo menos 15 minutos mientras se quita la ropa y zapatos contaminados. Consultar a un médico si la irritación persiste después de lavarse. Lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar.
Contacto con los ojos		Enjuagar inmediatamente los ojos con abundante agua durante por los menos 15 minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Consultar a un médico si la irritación persiste después de lavarse.
Ingestión		NO provocar el vómito. Llamar inmediatamente al médico o Centro de Toxicología. En caso de vómito, mantener la cabeza a un nivel más bajo que el estómago para evitar que el vómito entre en los pulmones
 Incidentes		
Instrucciones de limpieza	de	Eliminar todas las fuentes de ignición si puede hacerse sin riesgo. Absorber el vertido con vermiculita u otro material inerte y depositar luego en un recipiente para residuos químicos. Limpiar la superficie exhaustivamente para eliminar la contaminación residual. Hacer diques muy por delante de los vertidos para su recuperación y eliminación posterior. Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas. No utilizar herramientas que produzcan chispas. Detener la fuga si es posible hacerlo sin riesgos.
Agentes de extintores		Agua pulverizada, niebla, CO ₂ , polvos químicos secos o espuma resistente al alcohol.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo:	Llenado recipientes de máquina procesadora de tejidos
Producto:	Formaldehído 10% v/v neutralizado
Emplazamiento/departamento	Área de procesamiento de tejidos
Proceso	Llenado de recipientes de 2 L para máquina procesadora de tejidos
Lugar de trabajo	Área de procesamiento de tejidos

⚠ Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad



de H302: Nocivo en caso de ingestión
 H312: Nocivo en contacto con la piel
 H315: Provoca irritación cutánea
 H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel
 H319: Provoca irritación ocular grave
 H332: Nocivo en caso de inhalación
 H335: Puede irritar las vías respiratorias
 H351: Se sospecha que provoca cáncer

🧐 Protección personal



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

📍 Síga las instrucciones de trabajo


Medidas de control	Use extracción localizada. Colóquela cerca de la fuente.
Protección del trabajador	-
Ventilación del recinto	Ventilación general (mecánica)
Protección respiratoria	-
Disolución con agua	10% producto, 90% agua
General	Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

📍 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea	Uso en pequeñas superficies o manipulación puntual de líquidos.
Temperatura del proceso	20 °C
Duración	15 minutos por día
Frecuencia	2-3 días a la semana
Distancia a la tarea	Dentro de la zona de respiración
Número de trabajadores	Un trabajador
Periodo de evaporación, secado o curado después de la tarea	-
Volumen del recinto	< 100 m ³

🏠 Primeros auxilios


Información general	Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.
Información para el médico	ND
Inhalación	Trasladar al aire libre.
Contacto con la piel	En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico. Eliminar o limpiar a fondo los zapatos contaminados. Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados y lavar la piel con abundante agua y jabón. En caso de desarrollo de una irritación cutánea o una reacción cutánea

	alérgica, acúdase al médico.
Contacto con los ojos	Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.
Ingestión	Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. Buscar atención médica en caso de síntomas. No administrar nunca líquidos a una persona inconsciente.
 Incidentes	
Instrucciones de limpieza	de Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con solución de bisulfito sódico en exceso.
Agentes de extintores	Polvo seco. Espuma. Dióxido de carbono (CO ₂). Agua.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo:	Recepción de biopsias
Producto:	Formaldehído 10% v/v neutralizado

Emplazamiento/departamento	Recepción de biopsias
Proceso	Recepción de biopsias
Lugar de trabajo	Recepción de biopsias

 Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad	de	H302: Nocivo en caso de ingestión H312: Nocivo en contacto con la piel H315: Provoca irritación cutánea H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel H319: Provoca irritación ocular grave H332: Nocivo en caso de inhalación H335: Puede irritar las vías respiratorias H351: Se sospecha que provoca cáncer
		

 Protección personal



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo




Ropa de trabajo

 Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control	-
Protección del trabajador	-
Ventilación del recinto	Ventilación general (mecánica)
Protección respiratoria	-
Disolución con agua	10% producto, 90% agua
General	Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de

funcionamiento o anomalías a su supervisor

 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo

Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea	Uso de muy poca cantidad de producto
Temperatura del proceso	23 °C
Duración	480 minutos por día
Frecuencia	4-5 días a la semana
Distancia a la tarea	Dentro de la zona de respiración
Número de trabajadores	Un trabajador
Periodo de evaporación, secado o curado después de la tarea	-
Volumen del recinto	< 100 m ³

Primeros auxilios

Información general	Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.
Información para el médico	ND
Inhalación	Trasladar al aire libre.
Contacto con la piel	En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico. Eliminar o limpiar a fondo los zapatos contaminados. Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados y lavar la piel con abundante agua y jabón. En caso de desarrollo de una irritación cutánea o una reacción cutánea alérgica, acúdase al médico.
Contacto con los ojos	Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.
Ingestión	Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. Buscar atención médica en caso de síntomas. No administrar nunca líquidos a una persona inconsciente.

Incidentes

Instrucciones de limpieza	Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con solución de bisulfito sódico en exceso.
Agentes de extintores	Polvo seco. Espuma. Dióxido de carbono (CO ₂). Agua.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Tinción normal

Producto: Xileno

Emplazamiento/departamento Laboratorio de citología

Proceso Tinción normal

Lugar de trabajo Laboratorio de citología

⚠ Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad



de H226: Líquidos y vapores inflamables
 H302+H312+H332: Nocivo en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación
 H315: Provoca irritación cutánea
 H319: Provoca irritación ocular grave
 H351: Se sospecha que provoca cáncer
 H372: Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas
 H401: Tóxico para los organismos acuáticos

🧢 Protección personal



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

📍 Siga las instrucciones de trabajo


Medidas de control	Use extracción localizada. Colóquela cerca de la fuente.
Protección del trabajador	-
Ventilación del recinto	Ventilación general (mecánica)
Protección respiratoria	-
Disolución con agua	100% producto, 0% agua
General	Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

📍 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea	Uso donde sólo se pueden liberar pequeñas cantidades de producto.
Temperatura del proceso	21 °C
Duración	480 minutos por día
Frecuencia	4-5 días a la semana
Distancia a la tarea	Dentro de la zona de respiración
Número de trabajadores	Un trabajador
Periodo de evaporación, secado o curado después de la tarea	El producto puede ser liberado (por ejemplo, por evaporación, secado o curado)
Volumen del recinto	< 100 m ³

🏠 Primeros auxilios

Información general	Consultar a un médico si la persona se encuentra mal. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté.
Información para el médico	ND
Inhalación	Trasladar al aire libre. Si los síntomas persisten, acúdase al médico.
Contacto con la piel	Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante por lo menos 15 minutos mientras se quita la ropa y zapatos contaminados. Consultar a

	un médico si la irritación persiste después de lavarse. Lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar.
Contacto con los ojos	Enjuagar inmediatamente los ojos con abundante agua durante por los menos 15 minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Consultar a un médico si la irritación persiste después de lavarse.
Ingestión	NO provocar el vómito. Llamar inmediatamente al médico o Centro de Toxicología. En caso de vómito, mantener la cabeza a un nivel más bajo que el estómago para evitar que el vómito entre en los pulmones
 Incidentes	
Instrucciones de limpieza	de Eliminar todas las fuentes de ignición si puede hacerse sin riesgo. Absorber el vertido con vermiculita u otro material inerte y depositar luego en un recipiente para residuos químicos. Limpiar la superficie exhaustivamente para eliminar la contaminación residual. Hacer diques muy por delante de los vertidos para su recuperación y eliminación posterior. Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas. No utilizar herramientas que produzcan chispas. Detener la fuga si es posible hacerlo sin riesgos.
Agentes de extintores	Agua pulverizada, niebla, CO ₂ , polvos químicos secos o espuma resistente al alcohol.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Trasvase de residuos
Producto: Xileno

Emplazamiento/departamento	Área de procesamiento de tejidos
Proceso	Trasvase de residuos de recipientes de 2,5 L de la máquina de procesamiento de tejidos a los galones.
Lugar de trabajo	Área de procesamiento de tejidos

 Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad	de H226: Líquidos y vapores inflamables H302+H312+H332: Nocivo en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación H315: Provoca irritación cutánea H319: Provoca irritación ocular grave H351: Se sospecha que provoca cáncer H372: Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas H401: Tóxico para los organismos acuáticos
------------------------------------	---



 Protección personal



Tipo: ver instrucciones



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

de trabajo

📍 Siga las instrucciones de trabajo	
Medidas de control	Use extracción localizada. Colóquela cerca de la fuente.
Protección del trabajador	-
Ventilación del recinto	Ventilación general (mecánica)
Protección respiratoria	Media máscara - filtro gas/vapor
Disolución con agua	100% producto, 0% agua
General	Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor
📍 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor	
Tarea	Uso a baja presión y velocidad elevada. No se crea niebla o aerosol/neblina.
Temperatura del proceso	20 °C
Duración	15 minutos por día
Frecuencia	2-3 días a la semana
Distancia a la tarea	Dentro de la zona de respiración
Número de trabajadores	Un trabajador
Periodo de evaporación, secado o curado después de la tarea	-
Volumen del recinto	< 100 m ³
🏠 Primeros auxilios	
Información general	Consultar a un médico si la persona se encuentra mal. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté.
Información para el médico	ND
Inhalación	Trasladar al aire libre. Si los síntomas persisten, acúdase al médico.
Contacto con la piel	Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante por lo menos 15 minutos mientras se quita la ropa y zapatos contaminados. Consultar a un médico si la irritación persiste después de lavarse. Lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar.
Contacto con los ojos	Enjuagar inmediatamente los ojos con abundante agua durante por los menos 15 minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Consultar a un médico si la irritación persiste después de lavarse.
Ingestión	NO provocar el vómito. Llamar inmediatamente al médico o Centro de Toxicología. En caso de vómito, mantener la cabeza a un nivel más bajo que el estómago para evitar que el vómito entre en los pulmones
🚨 Incidentes	
Instrucciones de limpieza	de Eliminar todas las fuentes de ignición si puede hacerse sin riesgo. Absorber el vertido con vermiculita u otro material inerte y depositar luego en un recipiente para residuos químicos. Limpiar la superficie exhaustivamente para eliminar la contaminación residual. Hacer diques muy por delante de los vertidos para su recuperación y eliminación posterior. Tomar medidas de precaución contra las descargas

electrostáticas. No utilizar herramientas que produzcan chispas. Detener la fuga si es posible hacerlo sin riesgos.

Agentes de extintores Agua pulverizada, niebla, CO₂, polvos químicos secos o espuma resistente al alcohol.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Traslado de residuos

Producto: Formaldehído 10% v/v neutralizado

Emplazamiento/departamento Área de procesamiento de tejidos

Proceso Traslado de residuos de recipientes de 2,5 L de la máquina de procesamiento de tejidos a los galones.

Lugar de trabajo Área de procesamiento de tejidos

⚠ Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad

de H302: Nocivo en caso de ingestión
 H312: Nocivo en contacto con la piel
 H315: Provoca irritación cutánea
 H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel
 H319: Provoca irritación ocular grave
 H332: Nocivo en caso de inhalación
 H335: Puede irritar las vías respiratorias
 H351: Se sospecha que provoca cáncer



🧢 Protección personal



Tipo: ver instrucciones de trabajo



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

📍 Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control Use extracción localizada. Colóquela cerca de la fuente.

Protección del trabajador -

Ventilación del recinto Ventilación general (mecánica)

Protección respiratoria Media máscara - filtro gas/vapor

Disolución con agua 10% producto, 90% agua

General Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

📍 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor






Tarea Uso a baja presión y velocidad elevada. No se crea niebla o aerosol/neblina.

Temperatura del proceso 20 °C

Duración 15 minutos por día

Frecuencia 2-3 días a la semana

Distancia a la tarea Dentro de la zona de respiración

Número de trabajadores	de	Un trabajador
Período de evaporación, secado o curado después de la tarea	de	-
Volumen del recinto		< 100 m ³
 Primeros auxilios		
Información general		Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.
Información para el médico		ND
Inhalación		Trasladar al aire libre.
Contacto con la piel		En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico. Eliminar o limpiar a fondo los zapatos contaminados. Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados y lavar la piel con abundante agua y jabón. En caso de desarrollo de una irritación cutánea o una reacción cutánea alérgica, acúdase al médico.
Contacto con los ojos		Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.
Ingestión		Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. Buscar atención médica en caso de síntomas. No administrar nunca líquidos a una persona inconsciente.
 Incidentes		
Instrucciones de limpieza	de	Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con solución de bisulfito sódico en exceso.
Agentes de extintores		Polvo seco. Espuma. Dióxido de carbono (CO ₂). Agua.
Ficha de instrucciones del lugar de trabajo:		Trasvase de residuos
Producto:		Formaldehído 10% v/v neutralizado
Emplazamiento/departmento		Contenedor de residuos peligrosos
Proceso		Trasvase de residuos de galón a estación
Lugar de trabajo		Contenedor de residuos peligrosos
 Propiedades peligrosas		
Pictogramas de peligrosidad	de	H302: Nocivo en caso de ingestión H312: Nocivo en contacto con la piel H315: Provoca irritación cutánea H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel H319: Provoca irritación ocular grave H332: Nocivo en caso de inhalación H335: Puede irritar las vías respiratorias H351: Se sospecha que provoca cáncer
		
 Protección personal		



Tipo: ver instrucciones de trabajo



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control	-
Protección del trabajador	-
Ventilación del recinto	Ventilación general (mecánica)
Protección respiratoria	Media máscara - filtro gas/vapor
Disolución con agua	10% producto, 90% agua
General	Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea	Uso en superficies grandes o piezas de trabajo grandes
Temperatura del proceso	25 °C
Duración	15 minutos por día
Frecuencia	4-5 días a la semana
Distancia a la tarea	Dentro de la zona de respiración
Número de trabajadores	Un trabajador
Periodo de evaporación, secado o curado después de la tarea	-
Volumen del recinto	< 100 m ³

Primeros auxilios

Información general	Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.
Información para el médico	ND
Inhalación	Trasladar al aire libre.
Contacto con la piel	En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico. Eliminar o limpiar a fondo los zapatos contaminados. Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados y lavar la piel con abundante agua y jabón. En caso de desarrollo de una irritación cutánea o una reacción cutánea alérgica, acúdase al médico.
Contacto con los ojos	Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.
Ingestión	Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. Buscar atención médica en caso de síntomas. No administrar nunca líquidos a una persona inconsciente.

Incidentes

Instrucciones de limpieza	de Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua
----------------------------------	---

Agentes de extintores abundante. Neutralizar con solución de bisulfito sódico en exceso.
Polvo seco. Espuma. Dióxido de carbono (CO₂). Agua.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Trasvase de residuos

Producto: Xileno

Emplazamiento/departamento Contenedor de residuos peligrosos

Proceso Trasvase de residuos de galón a estación

Lugar de trabajo Contenedor de residuos peligrosos

⚠ Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad de H226: Líquidos y vapores inflamables
H302+H312+H332: Nocivo en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación
H315: Provoca irritación cutánea
H319: Provoca irritación ocular grave
H351: Se sospecha que provoca cáncer
H372: Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas
H401: Tóxico para los organismos acuáticos



🧢 Protección personal



Tipo: ver instrucciones de trabajo



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

📍 Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control -
Protección del trabajador -

Ventilación del recinto Ventilación general (mecánica)

Protección respiratoria Media máscara - filtro gas/vapor

Disolución con agua 100% producto, 0% agua

General Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

📍 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea Uso en superficies grandes o piezas de trabajo grandes

Temperatura del proceso del 25 °C

Duración 15 minutos por día

Frecuencia 4-5 días a la semana

Distancia a la tarea Dentro de la zona de respiración

Número de trabajadores de Un trabajador

Periodo de - evaporación, secado o curado después de la tarea

Volumen del recinto < 100 m³

 **Primeros auxilios**

Información general Consultar a un médico si la persona se encuentra mal. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté.

Información para el médico ND

Inhalación Trasladar al aire libre. Si los síntomas persisten, acúdase al médico.

Contacto con la piel Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante por lo menos 15 minutos mientras se quita la ropa y zapatos contaminados. Consultar a un médico si la irritación persiste después de lavarse. Lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar.

Contacto con los ojos Enjuagar inmediatamente los ojos con abundante agua durante por lo menos 15 minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Consultar a un médico si la irritación persiste después de lavarse.

Ingestión NO provocar el vómito. Llamar inmediatamente al médico o Centro de Toxicología. En caso de vómito, mantener la cabeza a un nivel más bajo que el estómago para evitar que el vómito entre en los pulmones

 **Incidentes**

Instrucciones de limpieza de Eliminar todas las fuentes de ignición si puede hacerse sin riesgo. Absorber el vertido con vermiculita u otro material inerte y depositar luego en un recipiente para residuos químicos. Limpiar la superficie exhaustivamente para eliminar la contaminación residual. Hacer diques muy por delante de los vertidos para su recuperación y eliminación posterior. Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas. No utilizar herramientas que produzcan chispas. Detener la fuga si es posible hacerlo sin riesgos.

Agentes de extintores Agua pulverizada, niebla, CO₂, polvos químicos secos o espuma resistente al alcohol.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Traslado de residuos de la tina a galones, descarte de recipientes de 2,5 L y llenado con FA.

Producto: Formaldehído 10% v/v neutralizado

Emplazamiento/departamento Área de procesamiento de tejidos

Proceso Traslado de residuos de la tina a galones, descarte de recipientes de 2,5 L y llenado con FA.

Lugar de trabajo Área de procesamiento de tejidos

 **Propiedades peligrosas**

Pictogramas de peligrosidad



- de H302: Nocivo en caso de ingestión
- H312: Nocivo en contacto con la piel
- H315: Provoca irritación cutánea
- H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel
- H319: Provoca irritación ocular grave
- H332: Nocivo en caso de inhalación
- H335: Puede irritar las vías respiratorias
- H351: Se sospecha que provoca cáncer

Protección personal



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control	-
Protección del trabajador	-
Ventilación del recinto	Ventilación general (mecánica)
Protección respiratoria	-
Disolución con agua General	10% producto, 90% agua Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea	Uso en pequeñas superficies o manipulación puntual de líquidos.
Temperatura del proceso	21,5 °C
Duración	15 minutos por día
Frecuencia	4-5 días a la semana
Distancia a la tarea	Dentro de la zona de respiración
Número de trabajadores	Un trabajador
Periodo de evaporación, secado o curado después de la tarea	-
Volumen del recinto	< 100 m ³

Primeros auxilios

Información general	Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.
Información para el médico	ND
Inhalación	Trasladar al aire libre.
Contacto con la piel	En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico. Eliminar o limpiar a fondo los zapatos contaminados. Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados y lavar la piel con abundante agua y jabón. En caso de desarrollo de una irritación cutánea o una reacción cutánea alérgica, acúdase al médico.

Contacto con los ojos Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.

Ingestión Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. Buscar atención médica en caso de síntomas. No administrar nunca líquidos a una persona inconsciente.

 Incidentes

Instrucciones de limpieza de Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con solución de bisulfito sódico en exceso.

Agentes de extintores Polvo seco. Espuma. Dióxido de carbono (CO₂). Agua.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Traslado de residuos

Producto: Xileno

Emplazamiento/departamento Laboratorio de citología

Proceso Los recipientes de la canasta se trasvasan al recipiente de desecho y se lavan.

Lugar de trabajo Laboratorio de citología

 Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad de H226: Líquidos y vapores inflamables
H302+H312+H332: Nocivo en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación



H315: Provoca irritación cutánea
H319: Provoca irritación ocular grave
H351: Se sospecha que provoca cáncer
H372: Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas
H401: Tóxico para los organismos acuáticos

 Protección personal



Tipo: ver instrucciones de trabajo



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

 Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control Use extracción localizada. Colóquela cerca de la fuente.


Protección del trabajador del -

Ventilación del recinto Ventilación general (mecánica)

Protección respiratoria Media máscara - filtro gas/vapor

Disolución con agua 100% producto, 0% agua

General Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo

Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea	Uso en pequeñas superficies o manipulación puntual de líquidos.
Temperatura del proceso	21 °C
Duración	15 minutos por día
Frecuencia	4-5 días a la semana
Distancia a la tarea	Dentro de la zona de respiración
Número de trabajadores	Un trabajador
Periodo de evaporación, secado o curado después de la tarea	-
Volumen del recinto	< 100 m ³

Primeros auxilios

Información general	Consultar a un médico si la persona se encuentra mal. Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté.
Información para el médico	ND
Inhalación	Trasladar al aire libre. Si los síntomas persisten, acúdase al médico.
Contacto con la piel	Enjuagar inmediatamente con abundante agua durante por lo menos 15 minutos mientras se quita la ropa y zapatos contaminados. Consultar a un médico si la irritación persiste después de lavarse. Lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar.
Contacto con los ojos	Enjuagar inmediatamente los ojos con abundante agua durante por los menos 15 minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Consultar a un médico si la irritación persiste después de lavarse.
Ingestión	NO provocar el vómito. Llamar inmediatamente al médico o Centro de Toxicología. En caso de vómito, mantener la cabeza a un nivel más bajo que el estómago para evitar que el vómito entre en los pulmones

Incidentes

Instrucciones de limpieza	Eliminar todas las fuentes de ignición si puede hacerse sin riesgo. Absorber el vertido con vermiculita u otro material inerte y depositar luego en un recipiente para residuos químicos. Limpiar la superficie exhaustivamente para eliminar la contaminación residual. Hacer diques muy por delante de los vertidos para su recuperación y eliminación posterior. Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas. No utilizar herramientas que produzcan chispas. Detener la fuga si es posible hacerlo sin riesgos.
Agentes de extintores	Agua pulverizada, niebla, CO ₂ , polvos químicos secos o espuma resistente al alcohol.

Ficha de instrucciones del lugar de trabajo: Vaciado casetes, acomodo y limpieza

Producto: Formaldehído 10% v/v neutralizado

Emplazamiento/departamento Corte macro

Proceso Vaciado de casetes, acomodo en gradillas y limpieza de zona

Lugar de trabajo Corte macro

Propiedades peligrosas

Pictogramas de peligrosidad



de H302: Nocivo en caso de ingestión
H312: Nocivo en contacto con la piel
H315: Provoca irritación cutánea
H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel
H319: Provoca irritación ocular grave
H332: Nocivo en caso de inhalación
H335: Puede irritar las vías respiratorias
H351: Se sospecha que provoca cáncer

Protección personal



Gafas de seguridad



Caucho de nitrilo



Ropa de trabajo

Siga las instrucciones de trabajo

Medidas de control Use extracción localizada. Colóquela cerca de la fuente.


Protección del trabajador -

Ventilación del recinto Ventilación general (mecánica)

Protección respiratoria -

Disolución con agua 10% producto, 90% agua

General Limpie el recinto de trabajo diariamente. Informe de fallos de funcionamiento o anomalías a su supervisor

 Las instrucciones de trabajo se aplican para la situación de abajo Informe de las situaciones atípicas a su supervisor

Tarea Uso en pequeñas superficies o manipulación puntual de líquidos.

Temperatura del proceso 20 °C

Duración 15 minutos por día

Frecuencia 4-5 días a la semana

Distancia a la tarea Dentro de la zona de respiración

Número de trabajadores Un trabajador

Período de evaporación, secado o curado después de la tarea -


Volumen del recinto < 100 m³

Primeros auxilios


Información general Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.

Información para el médico ND


Inhalación Trasladar al aire libre.

Contacto con la piel	En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico. Eliminar o limpiar a fondo los zapatos contaminados. Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados y lavar la piel con abundante agua y jabón. En caso de desarrollo de una irritación cutánea o una reacción cutánea alérgica, acúdase al médico.
Contacto con los ojos	Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.
Ingestión	Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico si la persona se encuentra mal. Enjuagarse la boca. Buscar atención médica en caso de síntomas. No administrar nunca líquidos a una persona inconsciente.
 Incidentes	
Instrucciones de limpieza	de Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra seca y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con solución de bisulfito sódico en exceso.
Agentes de extintores	Polvo seco. Espuma. Dióxido de carbono (CO ₂). Agua.

Apéndice 11: Formulario para la inspección del EPP.

	Caja Costarricense del Seguro Social Hospital San Vicente de Paúl Servicio de Anatomía Patológica			
	FR-IT-003-01: Formulario para la inspección del EPP			
	Fecha de revisión: 04/2023	Versión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Argüello Miranda	Revisado por:
N° de inspección:	Fecha de inspección:	Puesto:		
EPP	Descripción	Estado	Observaciones	Fecha de seguimiento
Respirador de media cara				
Respirador de cara completa				
Mascarilla N95				
Zapatos de seguridad				
Gafas de seguridad				
Delantal de seguridad				
Gabacha de seguridad				
Guantes de Nitrilo reutilizables				
Guantes de Nitrilo descartables				
Observaciones finales:				
Nombre y firma de encargado (a) de realizar la inspección:				
Nombre y firma del encargado (a) de la unidad:				

Apéndice 12: Instrucción de trabajo para la selección del EPP.

	Caja Costarricense del Seguro Social Hospital San Vicente de Paúl Servicio de Anatomía Patológica			
	IT-002: Instrucción de trabajo para la selección del EPP			
	Fecha de revisión:04/202 3	Versión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Argüello Miranda	Revisado por:

Para la selección del equipo de protección personal (EPP) se debe escoger equipos que se adapten bien al usuario, considerando la talla, forma y peso, el tipo de tarea, resistencia y compatibilidad al agente químico y factores personales del usuario. Para esto es fundamental, contar con la asesoría del proveedor y el Encargado (a) de la oficina de salud ocupacional para brindar el EPP que se adecúe al trabajador y no de forma contraria.

Se recomienda solicitar al proveedor muestras de diferentes tamaños y tipos del equipo de protección personal a utilizar para seleccionar el que mejor se ajuste a cada trabajador de forma individual.

En el cuadro 7 del Programa para el control de la exposición ocupacional a formaldehído y xileno se detallan especificaciones para el equipo de protección personal recomendado.

A continuación, se detallan algunos aspectos a considerar al seleccionar al equipo de protección personal:

1. EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

- 1.1 Ajustar el arnés y las hebillas de manera que no quede muy tallada ni muy holgada la pieza facial.
- 1.2 Colocarse la pieza facial para determinar que el tamaño de esta se ajusta al contorno de la cara para cada trabajador.
- 1.3 Revisar que no queden espacios vacíos de la pieza facial por donde pueda haber fugas, por ejemplo: debajo del mentón para la máscara facial de media cara.

2. GAFAS O LENTES DE SEGURIDAD

- 2.1 Verificar que los lentes no se encuentren rayados ni sucios al momento de colocarlos.

2.2 Se colocan los lentes de seguridad, junto al equipo de protección respiratoria de media cara y se verifica que los mismos se ajusten a la forma de la cara del usuario, no se empañen y no se caigan realizando movimientos con la cabeza para verificar el ajuste correcto.

3. DELANTAL DE SEGURIDAD

3.1 Colocar el delantal y ajustar los tirantes.

3.2 Caminar con el delantal puesto para verificar que el largo del delantal se adecúa a la altura del trabajador (preferiblemente por debajo de la rodilla) y que éste se pueda movilizarse con facilidad.

4. GUANTES DE SEGURIDAD

4.1 Según la norma NTP 747 se debe tomar las medidas de las manos (circunferencia y longitud) de los trabajadores para la determinación del tamaño adecuado del guante. Lo anterior se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Determinación de la talla de guantes de seguridad.

Talla del guante	Circunferencia de la mano (mm)	Longitud de la mano (mm)	Longitud mínima del guante (mm)
6	152	160	220
7	178	171	230
8	203	182	240
9	229	192	250
10	254	204	260
11	279	215	270

Fuente: (Cáceres Armendáriz, 2013)

4.2 Con el guante puesto valorar la sensibilidad del trabajador, es decir, la capacidad de identificar objetos mediante el tacto. Es importante verificar que el guante no genere ningún tipo de alergia a la piel del trabajador.

4.3 Con el guante puesto valorar la capacidad de agarre. Un buen agarre permite sostener objetos pesados.

5. GABACHA DE SEGURIDAD

5.1 El trabajador deberá colocarse la gabacha de seguridad para determinar el tamaño que se ajuste a la medida del usuario.

5.2 Verificar que las mangas de la gabacha cubran el brazo en su totalidad y la altura esté preferiblemente por debajo de la rodilla.

5.3 La gabacha debe contar con cierre (tipo botones o zipper).

5.4 Caminar con la gabacha puesta y cerrada para valorar que el trabajador puede moverse con facilidad.

5.5 La gabacha debe ser 100% algodón.


6. ZAPATOS DE SEGURIDAD

6.1 Solicitar al proveedor muestras de zapatos de seguridad o indicar las medidas del largo y ancho de ambos pies para la selección del tamaño en cada trabajador.

6.2 El trabajador debe colocarse los zapatos de seguridad con medias de algodón para garantizar la medida correcta.

6.3 Caminar con los zapatos puestos para verificar que se puede desplazarse con facilidad.

Apéndice 13: Instrucción de trabajo sobre uso, limpieza y almacenamiento del EPP.

	Caja Costarricense del Seguro Social				
	Hospital San Vicente de Paúl				
	Servicio de Anatomía Patológica				
IT-003: Instrucción de trabajo para uso, limpieza y almacenamiento del EPP					
Fecha de revisión:04/20 23	Versión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Argüello Miranda		Revisado por:	Aprobado por:

El uso, limpieza y custodia del equipo de protección personal (EPP) que se utiliza en el servicio de patología es responsabilidad de cada funcionario (a) y solamente se utiliza durante las actividades laborales que conlleva el uso directo o indirecto de productos químicos.

La persona encargada de la oficina de salud ocupacional deberá realizar inspecciones cada seis meses para verificar el estado del equipo de protección personal en los trabajadores del servicio. Para esto, deberá completar el Formulario para la inspección del EPP (FR-IT-003-01) y reportar a la Jefatura del servicio en caso de desabastecimiento.

El orden en que se coloca el EPP es el siguiente:

- a) Zapatos de seguridad
- b) Gabacha de seguridad y /o delantal de seguridad
- c) Equipo de protección respiratoria
- d) Guantes de seguridad

Al finalizar las actividades se invierte el orden en que se remueve el EPP, iniciando por los guantes de seguridad, equipo de protección respiratoria, gabacha y/o delantal y por último zapatos de seguridad.

A continuación, se detallarán instrucciones para el manejo seguro del equipo de protección respiratoria recomendado en el servicio de anatomía patológica:

1. EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

1.1 Uso

- 1.1.1 Utilice la talla de pieza facial del respirador que mejor se ajuste a la forma de la cara del usuario.

- 1.1.2 Verifique que los accesorios, cartuchos y prefiltros se encuentren en buen estado (sin roturas, deformaciones, suciedad, desgastes o humedad).
- 1.1.3 Con un pilot permanente anote en uno de los costados del cartucho la fecha en que fueron abiertos.
- 1.1.4 Rotule la bolsa Ziploc donde se guardará el respirador, indicando: nombre del propietario del equipo de protección respiratorio y las fechas en las que se realiza cambio de filtros y cartuchos.
- 1.1.5 Coloque el respirador con la parte estrecha del triángulo de la nariz hacia arriba.
- 1.1.6 Tome las bandas de la parte inferior del respirador y engánchelas detrás del cuello; coloque las bandas superiores arriba y detrás de la cabeza.
- 1.1.7 Revise que no existan fugas de aire realizando las pruebas de presión positiva y negativa:
 - 1.1.7.1 Prueba de presión positiva: Bloquee la rejilla de escape con la palma de la mano y exhale lentamente con la fuerza suficiente para causar una suave presión positiva en la parte interna del respirador. Si el respirador se infla ligeramente y no detecta ninguna fuga entre la cara y el respirador (bordes), se ha obtenido un ajuste apropiado.
 - 1.1.7.2 Prueba de presión negativa: Bloquee la rejilla o rejillas de inhalación con las palmas de las manos e inhale lentamente durante 10 segundos para generar vacío. Si el respirador se colapsa ligeramente y no detecta entrada de aire entre su cara y el respirador (bordes), se ha obtenido un ajuste apropiado.
- 1.1.8 En caso de detectar alguna fuga, vuelva a ajustar las correas de las bandas, realice de nuevo las pruebas de presión y si no obtiene un ajuste adecuado informe al Encargado (a) de la oficina de salud ocupacional para que le asesore o reemplace el EPP.
- 1.1.9 Una vez que termina las labores realizadas, abra las bandas de la parte posterior de la cabeza para retirar el respirador sin tocar la parte frontal y lateral de este.

1.2 Limpieza

- 1.2.1 No se recomienda el uso de maquillaje antes de utilizar el equipo de protección respiratorio, en este caso, utilizar toallitas húmedas para remover el maquillaje previamente.
- 1.2.2 Después de cada uso, se deberá limpiar el equipo de protección respiratorio según las recomendaciones brindadas por el fabricante.

- 1.2.3 Remover los cartuchos para colocarlos en una bolsa ziploc. Se deberá verificar que la bolsa se encuentre cerrada para evitar el ingreso de suciedad, polvo o humedad.
- 1.2.4 Limpiar con una toalla húmeda según recomendaciones del fabricante y posteriormente dejar secar al aire libre en una zona segura o utilizar una toalla limpia y seca.

1.3 Almacenamiento

- 1.3.1 La pieza facial se debe colocar dentro de una bolsa ziploc, separada de los cartuchos, prefiltros y retenedores.
- 1.3.2 La pieza facial debe colocarse en una posición adecuada para evitar que el material se deforme.
- 1.3.3 Se deberá guardar en un sitio seguro protegido de la humedad, polvo, suciedad, luz y calor.

1.4 Otras consideraciones

- 1.4.1 Si el trabajador percibe algún olor y/o sabor aun cuando el equipo de protección respiratorio se encuentre bien colocado, deberá reportarlo inmediatamente a la Jefatura o al Encargado de la oficina de salud ocupacional para el reemplazo de los cartuchos.
- 1.4.2 Para una adecuada protección del sello facial del respirador se prohíbe el uso de barba.
- 1.4.3 Si los prefiltros se encuentran sucios, húmedos o desgastados, el trabajador deberá reportarlo a la Jefatura o al Encargado de salud ocupacional para el reemplazo de estos, así como cualquier accesorio que se encuentre desgastado, rayado o roto.
- 1.4.4 El descarte del EPP se deberá realizar a través de un ente gestor de residuos autorizado por el Ministerio de salud de Costa Rica.
- 1.4.5 La persona encargada de inventario deberá registrar el equipo de protección personal entregado a cada trabajador, fecha de entrega, cantidad y firma de recibido por parte del funcionario.

2. GAFAS O LENTES DE SEGURIDAD

2.1 Uso, limpieza y almacenamiento

- 2.1.1 Antes de utilizar las gafas de seguridad, se debe verificar el estado de este y que el lente se encuentre libre de rayaduras y suciedad.

- 2.1.2 Asegurarse que las gafas se ajustan correctamente a la cara para evitar que se caigan o empañen.
- 2.1.3 Siempre que se trabaje con productos químicos se debe colocar los lentes de seguridad. No utilizarlos como “diadema” sobre la cabeza.
- 2.1.4 Al finalizar las actividades, se debe lavar el lente con agua y jabón y secar con alguna fibra que no provoque rayaduras.
- 2.1.5 Guardar las gafas hacia arriba en una bolsa ziploc o estuche que proteja el EPP.

3. DELANTAL DE SEGURIDAD

3.1 Uso, limpieza y almacenamiento

- 3.1.1 Ajustar el delantal de manera que permita moverse de forma cómoda y segura.
- 3.1.2 Al finalizar las actividades, limpiar el delantal con una toalla húmeda y dejar secar al aire libre en una zona segura.
- 3.1.3 Doblar y guardar el delantal en una bolsa para proteger el EPP.
- 3.1.4 En caso de que los amarres del delantal se rompan, reportar inmediatamente a la jefatura del servicio o al Encargado (a) de la oficina de salud ocupacional para reemplazar el mismo.

4. GUANTES DE NITRILO

4.1 Uso, limpieza y almacenamiento

- 4.1.1 Este punto aplica únicamente para los guantes de Nitrilo reutilizables, puesto que los desechables se descartan cada vez que se termina o suspende una actividad.
- 4.1.2 Se debe verificar que los guantes se ajusten correctamente al tamaño de las manos, para evitar accidentes.
- 4.1.3 Si el guante se rasga o se percibe humedad dentro del guante, se deberá descartar a través del ente gestor de residuos autorizado.
- 4.1.4 Al finalizar las actividades, se lavan los guantes con agua y jabón neutro y se remueven sin contaminar la piel.
- 4.1.5 En el caso de los guantes reutilizables se debe empujar lentamente los dedos del guante de la izquierda con la mano derecha y viceversa y se retiran sacudiendo las manos hasta remover. Los guantes se toman por el borde del puño y se dejan secar

al aire libre en una zona segura. Una vez secos, se guardan en una bolsa etiquetada con el nombre del propietario.

4.1.6 Los guantes desechables se retiran de la siguiente forma:

4.1.6.1 Con las manos hacia abajo, tome el borde del puño de la mano derecha con su mano izquierda.

4.1.6.2 Hale en dirección hacia la punta de los dedos (el guante se volteará al revés).

4.1.6.3 Sostenga con los dedos de la mano izquierda el guante desprendido de la mano derecha.

4.1.6.4 De la misma manera, tome con la mano derecha el borde del puño de la mano izquierda.

4.1.6.5 Hale en dirección hacia la punta de los dedos y retírelo hasta que el guante derecho quede dentro del izquierdo.

4.1.6.6 Con la mano izquierda deposite inmediatamente ambos guantes en el depósito destinado para este fin y rotulado como: "materiales contaminados con residuos químicos peligrosos" para su posterior disposición final a través de un ente gestor de residuos peligrosos autorizado por el Ministerio de salud de Costa Rica.

5. GABACHA DE SEGURIDAD


5.1 Uso, limpieza y almacenamiento

5.1.1 Durante el uso, la gabacha deberá permanecer siempre cerrada y las mangas sin enrollar.

5.1.2 Cada vez que se suspende una actividad (tiempos de alimentación, descanso u otro), el trabajador debe quitarse la gabacha y guardarla en una zona segura.


5.1.3 Al terminar las actividades, se debe retirar la gabacha para ser lavada con agua y jabón. Cada trabajador deberá contar con sus propias gabachas de seguridad y que se ajusten su medida.

Apéndice 15. Formulario para encuesta de evaluación a charlas

	Caja Costarricense del Seguro Social				
	Hospital San Vicente de Paúl				
	Servicio de Anatomía Patológica				
	FR-003: Formulario para encuesta de evaluación a charlas.				
	Fecha de revisión: 04/2023	Versión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Argüello Miranda	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre de la charla:	Nombre del instructor (a):	Tipo de charla:		Fecha de realización de charla:	
		Interna <input type="checkbox"/>	Externa <input type="checkbox"/>		
<p>Instrucciones generales: Complete las preguntas indicadas a continuación, marcando con una equis (X) en la opción que considere adecuada. La información que usted provea será manejada de forma confidencial y será de utilidad para evaluar el nivel de satisfacción a la charla realizada.</p>					
Sobre la charla					
1. Indique su nivel de satisfacción a esta charla? En una escala de 1-5 donde 5 es muy satisfecho y 1 insatisfecho					
Rubros	5. Muy satisfecho	4. Satisfecho	3. Neutral	2. Poco satisfecho	1. Nada satisfecho
Contenido					
Organización y estructura de la charla					
Actividades					
Material de la charla					
Calidad					
2. Que tan claros fueron los objetivos de la charla?					
<input type="checkbox"/>	Muy claros				
<input type="checkbox"/>	No tan claros				
<input type="checkbox"/>	Nada claros				
3. Considera que este tipo de charlas son importantes en la unidad en la que pertenece? Justifique su respuesta					
<input type="checkbox"/>	Si	Justifique:			
<input type="checkbox"/>	No	Justifique:			
Sobre el instructor (a)					
4. Cómo calificaría en general al instructor (a) que impartió la charla?					
<input type="checkbox"/>	Excelente				
<input type="checkbox"/>	Muy bueno				
<input type="checkbox"/>	Bueno				
<input type="checkbox"/>	Regular				
<input type="checkbox"/>	Mal				
5. Qué tan claras fueron las instrucciones del profesor para realizar las actividades?					

<input type="checkbox"/>	Excelente	
<input type="checkbox"/>	Muy bueno	
<input type="checkbox"/>	Bueno	
<input type="checkbox"/>	Regular	
<input type="checkbox"/>	Malo	
6. Considera que el instructor (a) respondió adecuada y respetuosamente a las preguntas realizadas por los participantes de la charla?		
<input type="checkbox"/>	Si	
<input type="checkbox"/>	No	
<input type="checkbox"/>	Otro: Justifique	
En general		
7. Qué te gustó de la charla?		
8. Qué no te gustó de la charla?		
9. Te gustaría recibir alguna otra charla relacionada con el tema? Si su respuesta es afirmativa, indique que temas te interesaría recibir?		
10. Observaciones y/o sugerencias:		

Apéndice 16. Formulario para la evaluación del programa para el control de la exposición ocupacional a formaldehído y xileno

	Caja Costarricense del Seguro Social				
	Hospital San Vicente de Paúl				
	Servicio de Anatomía Patológica				
	FR-004: Formulario para la evaluación del programa para el control de la exposición ocupacional a formaldehído y xileno				
Fecha de revisión:04/2023	Versión: 01	Elaborado por: Licda. Hazel Argüello Miranda	Revisado por:	Aprobado por:	
N° de evaluación:		Fecha de evaluación:			
N°	Rubro	Cumplimiento		Observaciones	
		Si	No		
1	¿Se exploraron sustitutos de formaldehído y xileno en el servicio?				
2	¿Se realizó al menos una evaluación cualitativa de la exposición a formaldehído y xileno?				
3	¿Se realizó al menos una evaluación cuantitativa de la exposición a formaldehído y xileno?				
4	¿Se realizó al menos una medición de las velocidades de aire en los sistemas de ventilación y extracción?				
5	¿Se informaron los resultados obtenidos en las evaluaciones de la exposición ocupacional de los agentes químicos a los trabajadores del servicio?				
6	¿Se implementaron controles ingenieriles en el servicio?				
7	¿Se implementaron controles administrativos en el servicio?				
8	¿Se realizó el control médico anual a los trabajadores del servicio?				
9	¿Se implementaron instructivos seguros de trabajo para disminuir la exposición a los contaminantes?				
10	¿La documentación implementada es revisada y actualizada?				
11	¿Se tiene disponible para todos los trabajadores las FDS de los productos químicos actualizadas?				

12	¿Se realizaron inspecciones de buenas prácticas laborales?			
13	¿Todo el personal cuenta con el EPP recomendado por actividad?			
14	¿Se realizan inspecciones sobre el uso del EPP recomendado?			
15	¿Se realizó mantenimiento preventivo a los sistemas de ventilación en el servicio?			
16	¿Se realizó mantenimiento preventivo a los sistemas de extracción localizada presentes en el servicio?			
17	¿Se capacitó a todos los trabajadores y residentes en temas relacionados con el riesgo químico en patología?			
18	¿El personal del servicio evaluó las capacitaciones impartidas?			
Total				
Porcentaje de cumplimiento (%)				
Observaciones finales:				
Nombre y firma de los evaluadores				

VII.CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos en la evaluación cualitativa y cuantitativa de los agentes químicos en estudio revelaron una alta exposición dérmica e inhalatoria al manipular piezas anatómicas conservadas, trasvasar residuos y lavar recipientes en sitios con ventilación limitada. Estas actividades fueron identificadas como las principales fuentes y potenciales factores determinantes de exposición en la fase inicial, lo cual confirma la necesidad de mejorar la situación actual a través de alternativas de control.

Las mediciones personales de exposición corta al formaldehído revelaron niveles cercanos a los límites máximos, mientras que los niveles del xileno se mantuvieron dentro de los límites establecidos. A pesar de esto, debido al peligro intrínseco de los agentes químicos y los resultados obtenidos de la caracterización básica, se concluye que el nivel de riesgo potencial es alto a pesar de los controles existentes. Por lo tanto, se evidencia la necesidad de implementar las propuestas sugeridas a través del programa para el control de la exposición.

Las medidas de control ingenieriles y administrativas fueron planteadas con base al análisis de la situación actual y las necesidades existentes, por lo que se requiere mantener la actualización, evaluación y seguimiento del programa control para un mayor involucramiento y efectividad en cuanto a la prevención y atención de los potenciales factores determinantes de exposición.

VIII.RECOMENDACIONES.

Considerando el manejo de formaldehído y xileno en la mayoría de los recintos, el peligro de éstos y la frecuencia de uso, se recomienda la implementación del programa para el control de la exposición de ambos agentes químicos, con el fin de prevenir enfermedades a través de la ejecución simultánea de alternativas de control ingenieril y administrativo para reducir la exposición y promover la mejora continua de las condiciones de trabajo.

Se sugiere contemplar en las metas establecidas en el servicio y el plan anual de compras, al menos un monitoreo anual de la exposición a los agentes químicos y mediciones de las

velocidades de aire en los sistemas de ventilación a partir del primer año de implementación del programa.

Se recomienda incluir en la próxima medición de velocidad de aire de los sistemas de ventilación, las rejillas de extracción existentes en el contenedor de residuos peligrosos y la recepción de biopsias.

Se recomienda incorporar en la próxima evaluación cuantitativa de exposición, mediciones ambientales a formaldehído en la recepción de biopsias y a xileno en el laboratorio de histología. Así como, mediciones personales por exposición a formaldehído durante la realización de una autopsia y a xileno durante el llenado de canastas de la máquina de inmunohistoquímica y las actividades realizadas en el laboratorio de histología.

Inspeccionar y valorar el diseño de los sistemas de ventilación existentes en los recintos donde existe exposición a agentes químicos, considerando, además, que las velocidades de flujo de aire de la campana de extracción del área de procesamiento de tejidos y los ductos de extracción del laboratorio de citología decaen a nivel de la zona de respiración del trabajador.

Se requiere el compromiso por parte de la alta dirección, la participación de todas las partes interesadas y la colaboración interdisciplinaria para la implementación de medidas ingenieriles y administrativas que permitan mejorar las condiciones de trabajo asociadas al uso de sustancias peligrosas.

Priorizar la realización de medidas de control ingenieril relacionadas con la mejora de los sistemas de ventilación en los recintos donde se realizan actividades de trasvase de productos químicos (contenedor de residuos peligrosos, laboratorio de citología, área de procesamiento de tejidos y sala de disección), al ser las actividades cuya evaluación cuantitativa evidenció una mayor concentración de los agentes químicos en estudio.

Tener disponible, actualizada y accesible a todo el personal, la documentación relacionada con instrucciones seguras de trabajo y hojas de datos de seguridad de los productos químicos.

Realizar campañas de promoción de la salud para informar a los trabajadores sobre los efectos en la salud por exposición a formaldehído y xileno.

Una vez implementado el programa control, se recomienda realizar una evaluación anual para determinar el grado de cumplimiento y eficacia de éste, así como evaluaciones de la efectividad de las medidas de control mediante mediciones de la concentración de los agentes químicos en el aire.

IX. BIBLIOGRAFÍA.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists ACGIH. (2021). TLVs and BEIs.

Agencia para sustancias tóxicas y registro de enfermedades (ATSDR). (2010). https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts110.html

Astros-fonseca, R., Andr, D., & Ir, A. (2019). Formaldehído: revisión bibliográfica sobre biomarcadores de efecto para la medición de la exposición ocupacional. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v37n3a09>

Blanco, S. R., & Calleja, A. C. (2003). Manual técnico para el manejo responsable de sustancias químicas peligrosas en ambientes hospitalarios. San José, Costa Rica: Caja Costarricense de Seguro Social- Universidad de Costa Rica.

CDC. (2022, 29 de marzo). NIOSH: Manual de métodos analíticos. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/method-f.html>

D' Ettore, G., Criscuolo, M., & Mazzotta, M. (2017). Managing Formaldehyde indoor pollution in anatomy pathology departments. *Work*, 56(3), 397–402. doi:10.3233/wor-172505

Dineshshankar, J., Saranya, M., Tamilthangam, P., Swathiraman, J., Shanmathee, K & Preethi, R. (2019). Kerosene as an Alternative to Xylene in Histopathological Tissue Processing and Staining: An Experimental Study. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*. 1-11. doi: 10.4103/JPBS.JPBS_38_19: 10.4103/JPBS.JPBS_38_19

Dugheri, S., Massi, D., Mucci, N., Marrubini, G., Cappelli, G., Speltini, A., Cristina, M., & Arcangeli, G. (2021). Trends in Environmental Analytical Chemistry Exposure to airborne formaldehyde: Sampling and analytical methods — A review. *Biochemical Pharmacology*, 29, e00116. <https://doi.org/10.1016/j.teac.2021.e00116>

Ghelli, F., Bellisario, V., Squillacioti, G., Panizzolo, M., Santovito, A., & Bono, R. (2021). Formaldehyde in hospitals induces oxidative stress: The role of gstt1 and gstm1

polymorphisms. *Toxics*, 9(8), 1–13. <https://doi.org/10.3390/toxics9080178>

Ghelli, F., Cocchi, E., Bellisario, V., Buglisi, M., Squillacioti, G., Santovito, A., & Bono, R. (2022). The formation of SCEs as an effect of occupational exposure to formaldehyde. *Archives of Toxicology*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s00204-022-03238-w>

GESTIS. (2022, 03 de febrero). GESTIS: Substance database. <https://gestis-database.dguv.de/data?name=010520>

Heras, C., & Guardino, X. (1994). NTP 373: La Ventilación General en el Laboratorio. *Notas Técnicas de Prevención*, 6.
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_373.pdf

Heras, C., & Guardino, X. (2004). NTP 672: Extracción localizada en el laboratorio. *Notas Técnicas de Prevención*, 10.
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_672.pdf

HVAC Assessment Handbook: A Practical Guide to Performance Measurements in Mechanical Heating, Ventilating and Air Conditioning Systems (2007).
<https://books.google.co.cr/books?id=k9fOMAAACAAJ>

Idrobo-Avila, E. H., Vasquez-López, J. A., & Vargas-Cañas, R. (2017). La exposición ocupacional al formol y la nueva tabla de enfermedades laborales. *Revista de Salud Pública*, 19(3), 382–385. <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n3.47740>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). Conversor Unidades y Formulario Higiene Industrial - Herramientas de prevención de riesgos laborales - INSST.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1987). NTP 248: Formaldehído: su control en laboratorios de Anatomía y Anatomía Patológica. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo.

Instituto Nacional de Salud e Higiene del trabajo. (2004). NTP 646: Seguridad en el laboratorio: selección y ubicación de vitrinas. *Notas Técnicas de Prevención*, 8.
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_646.pdf

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2013a). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo. Madrid, España.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2013b). Determinación de formaldehído en aire- método de captación en sílica gel impregnada con 2,4-dinitrofenilhidracina / cromatografía líquida de alta resolución. Madrid, España.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2015). Determinación de hidrocarburos aromáticos (tolueno, etilbenceno, m-xileno y estireno) en aire – método de captación con muestreadores por difusión – desorción térmica / cromatografía de gases. Madrid, España.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2017). Herramientas para la gestión del riesgo químico. Métodos de evaluación cualitativa y modelos de estimación de la exposición. Barcelona, España.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). (2011). INTE 31-06-07:2011: Guía para la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos de salud y seguridad ocupacional. Primera edición.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). (2016a). INTE 31-08-04:2016: Salud y Seguridad en el trabajo. Concentraciones ambientales máximas permisibles en los centros de trabajo. Tercera edición.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). (2016b). INTE 31-09-09:2016: Salud y Seguridad en el trabajo. Requisitos para la elaboración de programas de salud y seguridad

en el trabajo. Tercera edición.

Jalali, M., Moghadam, S. R., Baziar, M., Hesam, G., Moradpour, Z., & Zakeri, H. R. (2021). Occupational exposure to formaldehyde, lifetime cancer probability, and hazard quotient in pathology lab employees in Iran: a quantitative risk assessment. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(2), 1878–1888. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10627-0>

Kandyala, R., Raghavendra, S. P., & Rajasekharan, S. (2010). Xylene: An overview of its health hazards and preventive measures. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.4103/0973-029x.64299>

Karapinar, R. (2022). Recent researches and reviews in mathematics and natural science. 53-57.

Kwon, S. C., Kim, I., Song, J., & Park, J. (2018). Does formaldehyde have a causal association with nasopharyngeal cancer and leukaemia? *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 30(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40557-018-0218-z>

Lam, J., Koustas, E., Sutton, P., Padula, A. M., Cabana, M. D., Vesterinen, H., Griffiths, C., Dickie, M., Daniels, N., Whitaker, E., & Woodruff, T. J. (2021). Exposure to formaldehyde and asthma outcomes: A systematic review, meta-analysis, and economic assessment. In *PLoS ONE* (Vol. 16, Issue 3 March 2021). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248258>

Luque, E.R., Saravia, M. C., Ortuño, C. X., Quizpe, L. J., Teran, T.M., Terrazas, J. (2020). Exposición al formol y posible sintomatología en estudiantes de medicina. *Revista Científica de Salud UNITEPC*. 18–24. <https://doi.org/10.36716/unitepc.v7i1.65>

Martínez Ortega, F. (2019). Estudio de la exposición a Xileno en el Laboratorio de anatomía patológica de un hospital público de la región de Murcia. (Tesis de maestría). Universidad Miguel Hernández. <http://dspace.umh.es/handle/11000/5606>

Ministerio de salud de Costa Rica. (s.f.). Guía de verificación de buenas prácticas de

manufactura (bpm) para la industria farmacéutica.
<https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/tramites/permisos-a-establecimientos/2473-guia-de-verificacion-de-buenas-practicas-de-manufactura-bpm-para-la-industria-farmaceutica/file>

Mora Sánchez, C. (2019). Análisis de la exposición Ocupacional a Formaldehído en el Servicio de Anatomía Patológica del Hospital México. (Tesis de maestría). Universidad Nacional-Instituto Tecnológico de Costa Rica. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10689>

Moya-Salazar, J., & Rojas-Zumaran, V. (2018). Análisis de la problemática del xileno en los laboratorios Sudamericanos de citología. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 65(3), 150-158.

Niaz, K., Bahadar, H., Maqbool, F., & Abdollahi, M. (2015). Review article: A REVIEW OF ENVIRONMENTAL AND OCCUPATIONAL Pharmaceutical Sciences Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Health authorities in most countries, like in lene as100 ppm in industrial place where xy- ted to the environmen. *EXCLI Journal*, 1167–1186.

Ogawa, M. (2019). A strategy for the reduction of formaldehyde concentration in a hospital pathology laboratory. *October 2018*, 135–142. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12018>

Organización internacional del trabajo (OIT). (14 de julio de 1990). Labour inspection osh check-lists (part VII). https://www.ilo.org/labadmin/info/WCMS_111361/lang--en/index.htm

Organización internacional del trabajo (OIT). (27 de noviembre del 2017). HealthWISE - Mejoras laborales en los servicios de salud- Guía de Formación. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/training/WCMS_604888/lang--es/index.htm

Organización internacional del trabajo (OIT). (13 de mayo de 2020). Guidance check-list occupational safety and health (OSH) basic activities (for labour inspectors). https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publications/WCMS_744599/lang--en/index.htm

- Organización Naciones Unidas. (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
- Peñalver Paolini, M. A., Mazón Cuadrado, L. C., & Berrocal Fernández, P. (2017). Control del formaldehído, xileno y compuestos orgánicos volátiles mediante el sistema integral de friocongelación y fotocatalización. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 63(249), 319–330.
- Pfeil, S., Hieke, H., Brohmann, P., & Wimmer, M. (2020). Low cost and effective reduction of formaldehyde in gross anatomy: long throw nozzles and formaldehyde destruction using InfuTrace™. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(36), 45189–45208. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09961-0>
- Protano, C., Buomprisco, G., Cammalleri, V., Pocino, R. N., Marotta, D., Simonazzi, S., Cardoni, F., Petyx, M., Iavicoli, S., & Vitali, M. (2022). The carcinogenic effects of formaldehyde occupational exposure: A systematic review. *Cancers*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.3390/cancers14010165>
- Rajan, S., Narasimhan, M., Rao, K. Jacob, T. (2019). Toxicity of xylene in occupationally exposed workers: A high-performance liquid chromatography analysis. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 23(2). https://10.4103/jomfp.JOMFP_297_18
- Rana, I., Rieswijk, L., Steinmaus, C., Zhang, L. (2021). Formaldehyde and Brain Disorders: A Meta-Analysis and Bioinformatics Approach. *Neurotox Res*, 39(3): 924–948. <https://doi.org/10.1007/s12640-020-00320-y>.
- Sánchez, J., Guardino X. (n.d.). *Criterios de valoración en Higiene Industrial*. [https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP_244 - Criterios de valoracion en Higiene Industrial.pdf](https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP_244_-_Criterios_de_valoracion_en_Higiene_Industrial.pdf)
- Santos, M., Almeida, A., Lopes, C., Oliveira, T. (2019). TOXICIDADE DOS SOLVENTES EM CONTEXTO LABORAL Conteúdo. <https://doi.org/10.31252/RPSO/05.10.2019>

Stoffenmanager. (2022). <https://stoffenmanager.com/>.

Vale, J. (2019). Toxicidade da Exposição Profissional a Formaldeído e a Xilol nos Laboratórios de Anatomia Patológica e Patologia Forense: Utilização de Reagentes Alternativos. (Tesis de maestría). Universidade do Porto. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/124108/2/366571.pdf>

X.APÉNDICES.

A. Glosario

- **Absorción:** Proceso por el cual una sustancia entra en el cuerpo a través de ojos, piel, estómago, intestinos o pulmones.
- **Adsorción:** La adsorción es el proceso en la cual átomos o moléculas de una sustancia son retenidas en la superficie de otra sustancia. Es un fenómeno de superficie en la cual un componente tiende a concentrarse en la interfase, o sea, entre una fase y otro de sustancias diferentes.
- **Agentes químicos:** Un agente químico es todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.
- **Anosmia:** es la pérdida del sentido del olfato.
- **Apoptosis:** Tipo de muerte celular en el que una serie de pasos moleculares en una célula conducen a su muerte. Este es un método que usa el cuerpo para deshacerse de las células innecesarias o anormales. El proceso de apoptosis puede bloquearse en las células cancerosas.
- **Autopsia:** Es un examen médico de un cuerpo después de muerto. Las autopsias se realizan para determinar la causa del fallecimiento o para confirmar el diagnóstico que se sospechaba.
- **Biomarcadores:** Molécula biológica que se encuentra en la sangre, otros líquidos o tejidos del cuerpo, y cuya presencia es un signo de un proceso normal o anormal, de una afección o de una enfermedad. Un biomarcador se utiliza a veces para determinar la respuesta del cuerpo a un tratamiento para una enfermedad o afección. También se llama marcador biológico, marcador molecular y molécula distintiva.
- **Biopsia:** Es la extracción o extirpación de una pequeña porción de tejido para examinarla luego en el laboratorio.
- **Carcinogénico:** Es una sustancia o mezcla de sustancias que induce cáncer o aumenta su incidencia.
- **Cefalea:** Es un dolor que afecta un lado de la cabeza y puede involucrar lagrimeo de los ojos y congestión nasal.

- **Citología:** Estudio de las células mediante un microscopio. También se llama análisis citológico o prueba citológica.
- **Cromatografía de gases:** Técnica analítica que permite separar mezclas de compuestos fácilmente volatilizables y térmicamente estables en sus componentes individuales.
- **Cromatografía líquida de alta resolución:** Técnica utilizada para separar los componentes de una mezcla.
- **Cromógeno:** Sustancia que absorbe la luz produciendo color.
- **Desorción:** Proceso mediante el que se extrae una sustancia absorbida o adsorbida.
- **Dissección:** Separación de las partes de un organismo de forma que pueda estudiarse sus estructuras y relaciones anatómicas. Su técnica consiste principalmente en separar por medio de un instrumento romo o cortante el tejido conjuntivo que une a los órganos.
- **Disfonía:** Es la pérdida del timbre normal de la voz por trastorno funcional u orgánico de la laringe.
- **Disnea:** La disnea es una sensación de falta de aire.
- **Estrés oxidativo:** Es un proceso que se produce en nuestro cuerpo debido a un exceso de radicales libres y a la falta de antioxidantes para contrarrestarlos. El aumento de estos radicales libres y de oxígeno en nuestro cuerpo da lugar a que nuestras células se oxiden, afectando a sus funciones y dañándolas.
- **Exposición ocupacional:** Contacto con un agente físico, químico o biológico en el lugar de trabajo.
- **Formaldehído:** Sustancia química que por lo general se usa para destruir gérmenes y conservar muestras de laboratorio y tejidos. También se utiliza durante la fabricación de materiales de construcción (como la madera), pegamentos, telas, pinturas, abonos, plaguicidas y otras sustancias.
- **Genotóxico:** Tóxico (dañino) para el ADN. Las sustancias genotóxicas pueden unirse directamente al ADN o actuar indirectamente mediante la afectación de las enzimas involucradas en la replicación del ADN y causando, en consecuencia, mutaciones que pueden o no desembocar en un cáncer. Las sustancias genotóxicas no son necesariamente cancerígenas, pero la mayor parte de los cancerígenos son genotóxicos.
- **Higiene ambiental:** Se refiere a la creación de un ambiente, un entorno, limpio y saludable para las personas que viven o trabajan en él.

- **Histología:** Es la rama de la anatomía centrada en el análisis de los tejidos del organismo. Se trata de la disciplina que estudia desde el nivel microscópico de los tejidos hasta sus funciones.
- **Inmunohistoquímica:** Técnica utilizada para determinar la presencia y el nivel específico de proteínas celulares. IHC mide la expresión proteica utilizando especialmente anticuerpos etiquetados o marcados que se unen a las proteínas de interés.
- **Isómero:** Uno de dos o más compuestos que tienen la misma fórmula química pero diferente disposición de los átomos dentro de las moléculas y que puede tener distintas propiedades físicas y químicas
- **Leucemia mieloide:** Cáncer de crecimiento rápido por el que se encuentran demasiados mieloblastos (tipo de glóbulo blanco inmaduro) en la médula ósea y la sangre. La leucemia mieloide aguda, por lo general, empeora rápido si no se trata. A veces se disemina fuera de la sangre a otras partes del cuerpo, como los ganglios linfáticos, el bazo, el hígado, el sistema nervioso central (encéfalo y médula espinal), la piel, las encías y los testículos.
- **Líquido Combustible:** Un líquido combustible se definirá como cualquier líquido que posee un punto de inflamación de copa cerrada igual o superior a 100°F (37,8°C).
- **Líquido combustible Clase IIIB:** Cualquier líquido que posee un punto de inflamación igual o superior a 200°F (93°C).
- **Líquido inflamable:** Cualquier líquido que posea un punto de inflamación de copa cerrada por debajo de 100°F (37,8°C).
- **Líquido inflamable IC:** Los líquidos Clase IC incluirán aquellos líquidos cuyos puntos de inflamación son 73°F (22,8°C) o superiores, pero inferiores a 100°F (37,8°C).
- **Micrótopo:** Es un equipo mecánico de precisión que se utiliza para realizar cortes en tejidos que han sido objeto de inclusión en parafina, siendo las secciones conseguidas de espesor micrométrico lo suficientemente delgadas para permitir su examen por el microscopio.
- **Muestreo ambiental:** Proceso de toma de muestras realizada en una instalación, un área de trabajo o en un punto concreto con el fin de obtener un valor de su concentración ambiental. Además, el muestreo ambiental suministra información adecuada de la localización y caracterización de toda fuente contaminante, así como también de la variación de las áreas de trabajo como datos importantes para la

evaluación de la exposición y para el diseño y evaluación de los sistemas de control. En este tipo de muestreo, el equipo o dispositivo se debe encontrar localizado en un punto fijo del área o zona laboral.

- **Muestreo personal:** Proceso de toma de muestras que consiste en colocar una bomba pequeña, la cual aspira un volumen de aire que pasa a través de un elemento de retención del agente químico en estudio, el cual se ubica cercano a la altura de la zona de respiración del funcionario, con el fin de obtener un valor que facilite un dato representativo de la concentración individual del agente químico en el aire. Tiene como objetivo identificar cuáles son las fuentes contaminantes y el grado de concentración e intensidad a los cuales se está expuesto.
- **Neurotóxico:** Que provoca daño o toxicidad sobre el sistema nervioso central o periférico.
- **Patología:** Parte de la medicina que estudia las enfermedades.
- **Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de éstos.
- **Programa:** En un sentido general, un programa es aquello que se planifica con la intención de ejecutarlo con posterioridad. La palabra programa proviene del griego, de donde pasó al latín como “programma”, que a su vez deriva del verbo “prograffo”, integrado por “pro” que significa antes y “graffo”=escritura, designando las actividades planeadas por escrito con antelación, según un orden, para desarrollar en una o varias jornadas, o lapsos más extensos de tiempo.
- **Prurito:** Hormigueo o irritación de la piel que provoca el deseo de rascarse en la zona. El prurito o picazón puede ocurrir en todo el cuerpo o solamente en un lugar.
- **Riesgo químico:** Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos.
- **Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosas, y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por eventos o exposiciones.
- **STEL (short time exposure limit):** Límite de exposición de corto tiempo, que no se debe alcanzar cuando se trabaja por periodos cortos de 15 minutos, con una frecuencia máxima de 4 veces por día dejando espacios de 1 hora entre exposición y exposición.
- **Tejido:** Conjuntos de células que actúan de forma coordinada para desarrollar una cierta función.

- **TLV (threshold limit value):** Valor umbral límite. Concentración máxima permitida para exposición de trabajadores. Generalmente se da en partes por millón (ppm) o en mg/m³.
- **TLV-C (ceiling):** Valor techo. Concentración instantánea a la cual nunca se debe exponer un trabajador durante su labor.
- **TWA (time-weighted average):** Concentración máxima ponderada para trabajos de 8 horas diarias y 40 semanales.
- **Volatilidad:** Es una medida de la tendencia de una sustancia a pasar a vapor. Se ha definido también como una medida de la facilidad con que una sustancia se evapora. A una temperatura dada, las sustancias con mayor presión de vapor se evaporan más fácilmente que las sustancias con una menor presión de vapor.
- **Xileno:** El xileno, también es conocido como dimetilbenceno, ya que según la posición relativa de los dos grupos metilo (CH₃) en el anillo bencénico, se diferencian tres tipos de compuestos, como son el ortoxileno, metaxileno y paraxileno (o con sus nombres sistemáticos 1,2-; 1,3-; y 1,4-dimetilbenceno). En condiciones normales, son líquidos incoloros e inflamables con un característico olor parecido al tolueno, que reaccionan violentamente con oxidantes fuertes, como por ejemplo el Ácido nítrico.

B. Nomenclatura y simbología

- ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales).
- ASTDR: Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Medicamentos.
- CAAI: Comisión Académica Administrativa Interinstitucional.
- CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social.
- ce: Clase de exposición.
- CENDEISS: Centro de Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social.
- ECHA: Agencia Europea de Sustancias Químicas.
- EPA: Environmental Protection Agency (Agencia de protección ambiental).
- EPP: Equipo de protección personal.
- EPP: Equipo de protección personal.
- ESPH: Empresa de Servicios Públicos de Heredia.

- FA: Formaldehído.
- FID: Flame ionization detector (Detector de ionización de llama).
- FR: Formulario.
- HAPs: Hazardous air pollutants (contaminantes peligrosos en el aire).
- hc: Clase de peligro por inhalación y para los ojos.
- hce: Clase de peligro para los ojos.
- hci: Clase de peligro por inhalación.
- HPLC-UV: High Performance Liquid Chromatography (Cromatografía líquida de alta resolución-ultravioleta).
- HSVP: Hospital San Vicente de Paúl.
- IARC: International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer).
- ICR: Índice de caracterización del riesgo.
- LM: Lista maestra.
- INS: Instituto Nacional de Seguros.
- INST: Instructivo.
- IT: Instrucción de trabajo.
- NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional).
- NLP: Lista de prioridades nacionales.
- NTP: National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología).
- ODS: Objetivos desarrollo sostenible.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- ONU: Organización de las Naciones Unidas.
- OSHA: Occupational Safety and Health Administration (Administración de Salud y Seguridad Ocupacional).
- PEL: Límite de exposición permisible.
- ppm: Partes por millón.
- SDS: Safety data sheets o fichas de datos de seguridad.
- SICOP: Sistema Integrado de Compras Públicas.
- SNC: Sistema nervioso central.
- STEL: Short-term exposure limit (Límite de exposición a corto plazo).

- TFG: Trabajo final de graduación.
- TLV: Threshold Limit Value (valor límite umbral).
- TWA: Time-weighted average (promedio ponderado en el tiempo).

C. Documentos adicionales

Apéndice C1. Resultados (2012-2016) de mediciones por exposición ocupacional y ambiental a formaldehído y xileno en el HSVP.

Año	Tiempo de muestreo (minutos)	Actividades	Área de trabajo	Resultados (mg/m ³)			
				Formaldehído	o-xileno	m-xileno	p-xileno
2012	Sin información disponible	Corte macro de biopsias	Área de corte macro	19,65	Sin información disponible	Sin información disponible	Sin información disponible
	Sin información disponible	Corte macro de biopsias	Área de corte macro	14,49			
2013	330	Corte macro de biopsias	Área de corte macro	0,29	na ¹	na	na
	300	Mixto	Área de corte macro/ Oficina de médicos patólogos	0,19			
2014	408	Tinción, reemplazo de reactivos, cambios en máquina procesadora, extracción de muestras de la máquina, centrifugado de muestras citológicas, trabajo administrativo	Laboratorio de histología	na	<8	7	3
	389	Corte macro de biopsias	Área de corte macro	1,3	na	na	na
	384	Interpretación de biopsias	Oficina de médicos patólogos	0,02	<8	<6	<1
	394	Corte macro de biopsias	Área de corte macro	0,27	na	na	na
	389	Tinción, reemplazo de reactivos, cambios en máquina procesadora, máquina teñidora y batería manual de tinción, extracción de muestras, trabajo administrativo, dilución de Etanol 70% y 95%	Laboratorio de histología	na	<12	9	4

1 na: No aplica

Año	Tiempo de muestreo (minutos)	Actividades	Área de trabajo	Resultados (mg/m ³)			
				Formaldehído	o-xileno	m-xileno	p-xileno
	482	Sin información disponible	Recepción de muestras	0,078	<24	nd ²	nd
	228	Corte macro de biopsias	Área de corte macro	0,091	na	na	na
	469	Sin información disponible	Laboratorio de histología	na	<2,3	nd	nd
	464	Muestreo calidad de aire ambiente	Laboratorio de citología	na	<2,3	nd	nd
	464	Sin información disponible	Recepción de muestras	0,216	<2,5	nd	nd
	444	Corte macro de biopsias	Área de corte macro	<0,021	<3	nd	nd
	518	Labores administrativas	Área de corte macro	0,032	<2,2	nd	nd
2016	499	Muestreo calidad de aire ambiente	Área de archivo e inmunohistoquímica	0,034	na	na	na
	372	Corte macro de biopsias	Área de corte macro	0,041	na	na	na
	484	Labores administrativas	Área de corte macro	<0,016	<2,7	nd	nd
	15	Cambio de la máquina de teñidura.	Cubículo de citologías y Área corte macro.	na	12,3	nd	nd
	15	Recambio de la máquina impregnadora	Área de corte macro	na	23,8	10,3	10
	7	Se descartaron 10 litros de formalina.	Contenedor de desechos y Área corte macro	nd	na	na	na
	15	Citología, contenedor y Área corte macro	Se descartan aproximadamente 25 L de xileno.	na	12,8	nd	nd

Fuente: Información suministrada por HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2021.

2 nd: No detectable.

Apéndice C2. Descripción de las principales funciones de los puestos de trabajo.

Nombre del puesto	Principales funciones
Asistente Técnico en Salud	<p>Recepción de muestras.</p> <p>Revisar que la solicitud de biopsia esté completa, sea legible y corresponda con las muestras de tejido recibidas.</p> <p>Revisar la información de las tarjetas.</p> <p>Rotular la muestra y la solicitud.</p> <p>Registrar y reportar inconsistencias de información recibida.</p> <p>Devolver muestras o solicitudes que no cumplen los requisitos de entrega.</p> <p>Ingresar la información al sistema de biopsias del hospital.</p> <p>Clasificar y disponer los residuos químicos peligrosos.</p> <p>Lavar recipientes.</p> <p>Trasvasar los residuos de los recipientes de 2,5 L de Xilol, FA y Etanol de la máquina procesadora al recipiente de desecho.</p> <p>Trasladar y trasvasar los residuos de los galones a los estañones.</p>
Oficinista	<p>Corroborar la correspondencia entre el espécimen de la tarjeta y la capsula. Ordenarlas.</p> <p>Digitación del dictado de examen macroscópico</p> <p>Enviar el material cortado a los técnicos contra lista de número de bloques total y para cada biopsia.</p> <p>Solicitar tinciones especiales indicadas en el informe macroscópico y separar los casos urgentes establecidos por el patólogo.</p> <p>Archivar alfabéticamente el reporte y las tarjetas</p> <p>Ingresar al software los datos del usuario de los informes recibidos y los resultados de los estudios citológicos e histopatológicos en las muestras de tejidos y secreciones.</p> <p>Contribuir en la elaboración de indicadores de gestión y cuadros estadísticos para la jefatura.</p> <p>Hacer lista con nombre del paciente con su diagnóstico y envié a cada servicio según corresponda.</p>
Secretaria (asistente administrativa)	<p>Realizar compras de insumos.</p> <p>Recibir proveedores.</p> <p>Reporte a recursos humanos, pago del tiempo extraordinario.</p> <p>Tramitar permisos, vacaciones, entre otros.</p> <p>Controlar existencias y actividades de mantenimiento de los equipos.</p>
Patólogo (a)	<p>Extraer muestras recibidas en frasco y realizar el proceso de selección de muestras o en su defecto proceder a colocar en el fijador para posterior muestreo.</p> <p>Extraer muestra inmersa en solución de conservación, del envase que la contiene.</p> <p>Lavar piezas para retirar el exceso de disolución.</p> <p>Realizar cortes, incisiones y disección.</p> <p>Seleccionar partes que se examinarán al microscopio.</p> <p>Colocar muestras en cápsulas para biopsias.</p> <p>Disección de órganos.</p> <p>Analizar especímenes.</p> <p>Reportar y registrar resultados de análisis.</p> <p>Procesar muestras de biopsias transoperatorias.</p>
Histotecnólogo (a)	<p>Recibir cápsulas con las muestras de tejido y las relaciones de cortes.</p>

Nombre del puesto	Principales funciones
	<p>Llenar los recipientes de la máquina procesadora de tejidos con los nuevos productos químicos.</p> <p>Verificar y registrar muestras recibidas.</p> <p>Colocar muestras en la máquina procesadora de tejidos.</p> <p>Realizar inclusión en parafina, corte de bloques y recoger tejidos en portaobjeto debidamente numerados.</p> <p>Teñir muestras con Hematoxilina y Eosina y otras de histoquímica.</p> <p>Elaborar el Boin (mezcla de formol, ácido pícrico, ácido acético) para fijación de tintas.</p> <p>Elaborar reportes.</p>
Técnico (a) en disección	<p>Custodiar frascos con muestras de tejido de forma temporal.</p> <p>Preparar muestras para evaluación macro y microscópica.</p> <p>Revisar expediente clínico y cadáver.</p> <p>Realizar procedimientos específicos según indicaciones (asiste al médico patólogo durante autopsias).</p> <p>Archivar muestras procesadas.</p> <p>Trasvasar residuos del recipiente transparente de FA a galones, se lava y se llena con el producto.</p> <p>Descartar biopsias de las listas de distribución. Colar y separar el tejido del líquido de FA.</p> <p>Llenar los recipientes con FA cuando se realizan autopsias y realizar el corte según lo indicado por el Médico Patólogo.</p> <p>Vaciar casetes y ordenarlos en canastas.</p> <p>Clasificar, lavar, desinfectar y esterilizar material utilizado en las áreas técnicas del laboratorio.</p>
Misceláneo (personal de aseo subcontratado)	<p>Limpiar y desinfectar diariamente todos los ambientes del servicio.</p>

Fuente: Información suministrada por HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2022.

Apéndice C3. Descripción de las principales actividades realizadas en cada recinto.

Nombre del recinto	Actividades	Características
Recepción biopsias	Registrar las muestras, manual o automáticamente.	Control de humedad y temperatura Inyección y extracción.
Corte macroscópico	Describir macroscópicamente las muestras recibidas. Seleccionar las áreas sobre las que se va a realizar el estudio microscópico.	Inyección y extracción localizada independientes Iluminación general y focalizada en los puestos de trabajo. Control de humedad y temperatura.
Archivo	Almacenar muestras de tejido.	Inyección y extracción de aire. Control de humedad y temperatura.
Histología	Inclusión y corte.	Ventilación y extracción. Control de humedad y temperatura Iluminación general y focalizada en puestos de trabajo.
Inmunohistoquímica o abastecimiento periférico	Hacer tinción especial y de rutina (normal). Hacer la técnica de inmunohistoquímica para determinar las características específicas del tumor estudiado.	Control de humedad y temperatura. Inyección y extracción. Iluminación general y focalizada en puestos de trabajo.
Laboratorio de citología	Realizar estudio citológico y diagnóstico.	Control de humedad y temperatura Extracción localizada Iluminación general indirecta y focalizada regulable.
Entrega de cadáveres	Recibir, analizar y entregar cadáveres. Verificar la identidad del cuerpo contra el expediente.	Control de humedad y temperatura Extracción.
Sala de disección	Realizar autopsias. Descarte de biopsias de listas de distribución. Lavado de recipientes.	Control de humedad y temperatura Inyección y extracción Control de presión ambiental negativa con respecto al medio circundante y filtración de aire hacia el exterior. Sistema de iluminación ultravioleta para desinfección. Iluminación general y focalizada en puesto de trabajo.
Interpretación de biopsias (oficina de médicos patólogos)	Observa muestras microscópicas. Realiza diagnóstico patológico. Registra hallazgos. Discusión grupal de casos.	Aire acondicionado. Iluminación general y focalizada en los puestos de trabajo.
Oficina Jefatura	Programar, coordinar y supervisar las labores del servicio.	Aire acondicionado.
Sala de reuniones	Revisar y discutir casos.	Aire acondicionado. Control de iluminación.
Bodega (contenedor) de residuos peligrosos	Almacenar residuos peligrosos. Se realiza trasvase de residuos.	Extracción de aire. Ventilación natural.
Bodega (contenedor) de materia prima	Almacenar materia prima.	Extracción de aire. Ventilación natural.

Fuente: Información suministrada por HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2022.

Apéndice C4. Manejo de los residuos peligrosos.



Fuente: propia, 2021.

Apéndice C5. Cantidad de residuos químicos generados anualmente.

Fecha	Cantidad de residuos generados (kg)					Cantidad (Unidades)
	Xilol+Etanol	Formaldehído	Cromógeno	Recipientes plásticos contaminados	Vidrio contaminado	Estañones
11/3/2019	613	705	25	55		8
30/5/2019	845	640	38,5	154	141	8
11/11/2019	854	488	78	102	248	8
Periodo 2019	771	611	47	104	195	8
11/2/2020	857	668	40	38	329	8
7/4/2020	594	703	21	97	130	8
8/7/2020	634		625	145	156	8
23/9/2020	597	486	46	88	153	8
1/12/2020	585	535	28	110	380	8
Periodo 2020	653	603	34	96	230	8
2/3/2021	623	669	30	64	146	8
12/5/2021	824	490	22	60	158	8
28/7/2021	1051	426	49	90	158	8
6/10/2021	572	805	77	161	137	ND
14/12/2021	584	601	82	180	127	8
Periodo 2021	731	598	52	111	145	8
17/3/2022	505	766	76	139	134	8
29/4/2022	239	636	52	161	66	3
20/7/2022	547	424	63	52	114	6
26/10/2022	908	686	85	67	168	8
Periodo 2022	550	609	69	105	121	6
<u>Promedio total</u>	676	605	50	104	172	8

Fuente: Información suministrada por HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2023.

Apéndice C6. Valores máximos permisibles y recomendados en diferentes normativas.

Agente químico	TLV-TWA (mg/m ³)			TLV-C (mg/m ³)	TLV- STEL (mg/m ³)	
	NIOSH	ACGIH	OSHA	NIOSH	ACGIH	OSHA
Formaldehído	0,02	0,12	0,92	C: 0,12	0,37	2,46
o-xileno	434	434	434	651	651	651
m-xileno	434	434	434	-	651	651
p-xileno	434	434	434	-	651	651

Fuente: (ACGIH, 2021; CDC, 2022).

Agente químico	TLV-TWA (ppm)				TLV-C (ppm)	TLV-STEEL (ppm)				BEI
	NIOSH	ACGIH	INTE 31-08-04: 2016	OSHA	NIOSH	ACGIH	INTE 31-08-04: 2016	OSHA		
Formaldehído	0,016	0,1	-	0,75	C: 0,1	0,3	C: 0,3	2	Sin información disponible	
o-xileno					150					
m-xileno	100	100	100	100	-	150	150	150	1,5 g/g creatinina	
p-xileno										

Fuente: (ACGIH, 2021; INTECO, 2016).

Apéndice C7. Cantidad de biopsias analizadas anualmente.

Año	N° biopsias												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agost	Set	Oct	Nov	Dic	Total
2017	1 306	1 391	1 595	1 130	1 444	1 491	1 273	1 536	1 326	1 335	1 589	1 327	16 743
2018	1 193	1 291	1 304	1 437	1 508	1 300	1 241	1 332	1 163	1 425	1 594	1 322	16 110
2019	1 406	1 282	1 452	1 372	1 584	1 379	1 600	1 292	1 818	2 228	1 816	1 716	18 945
2020	1 502	1 594	1 340	638	1 015	1 237	843	893	969	1 235	1 129	1 151	13 546
2021	817	1 137	1 349	1 191	1 128	1 197	1 118	1 485	1 488	1 443	1 564	1 480	15 397
2022	1 361	1 419	1 742	1 404	1718	1 529	1 426	1 722	1 557	1 775	1 920	1 457	19 030

Fuente: Información suministrada por HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2023

Apéndice C8. Lista de verificación de condiciones seguras de trabajo (adaptación).

Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/comentarios
Prácticas laborales seguras	Se prohíbe salir del área de trabajo con el uniforme?			x	Es variable. En el caso de los Médicos patólogos al salir deben cambiarse. Sin embargo, esto no sucede con los Asistentes técnicos en salud e Histotecnólogos. Los técnicos de disección se cambian la bata en caso de utilizarse.
	El personal se lava las manos antes de comer, beber, ¿fumar o utilizar el baño?	x			Falta rotulación.
	El personal se cambia la ropa y guarda el EPP antes de ingerir alimentos?		x		Los funcionarios guardan el respirador de media cara en su respectivo casillero y descartan los guantes. Sin embargo, no todos los funcionarios realizan la limpieza y mantenimiento del EPP. Cabe destacar, que los funcionarios solamente se quitan las gabachas y el EPP pero no se cambian su uniforme antes de ingerir alimentos.
	El personal se cambia la ropa al final de la jornada de trabajo?			x	Es variable. En el caso de los Médicos patólogos al salir deben cambiarse. Sin embargo, esto no sucede con los Asistentes técnicos en salud e Histotecnólogos. Los técnicos de disección se cambian la bata en caso de utilizarse.
	Se realizan pausas activas?		x		La implementación depende de cada unidad. La institución cuenta con un área (Dirección de Bienestar Laboral) que brinda información y guía para el desarrollo del programa de pausas activas en las unidades que así lo deseen.
	En caso de jornadas continuas o extraordinarias se cuenta con mecanismos de supervisión?			x	La Brigada está capacitada para atender situaciones de emergencia en cualquier turno (se utilizan códigos de emergencia según el tipo). La Brigada ha recibido capacitación sobre manejo de derrames de materiales peligrosos. Sin embargo, falta supervisión durante la jornada laboral incluyendo horas extras.

Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/comentarios
	Si una materia prima es removida del envase original y trasvasado a otro envase, el nuevo recipiente se encuentra identificado con la información del producto original?		x		No se cuentan con etiquetas con la información adecuada al tipo de producto químico para rotular adecuadamente el recipiente.
	Informa la dirección a los trabajadores de los procedimientos adecuados para almacenar, transportar y eliminar con seguridad los productos químicos?	x			Si se realiza verbalmente, pero no se tiene documentado actualmente y no se ha realizado capacitación al personal.
	Hay en cada turno laboral un equipo formado para apagar pequeños incendios producidos por sustancias químicas?	x			Se cuenta con una Brigada conformada por 50 trabajadores.
	Se cuenta con un procedimiento de inducción general acerca de los riesgos de los productos químicos con los que trabajan, prácticas laborales seguras y procedimientos de emergencia para el personal de nuevo ingreso y es específica con sus funciones?		x		La institución realiza una inducción a empleados nuevos de forma general, pero no es específica para cada tipo de riesgo.
Salud, seguridad y ambiente	Se dispone de equipo de protección respiratoria? de qué tipo?	x			Se provee a los trabajadores respiradores de media cara con cartuchos contra formaldehído y ciertos vapores orgánicos, pero no incluye xileno (modelo 6005 3M). Sin embargo, se observaron varios respiradores sin prefiltros ni retenedores. Muchos trabajadores utilizan mascarilla quirúrgica.
	Se dispone de guantes? de qué tipo?	x			Se brindan guantes quirúrgicos de látex (más utilizados por Médicos patólogos) y guantes cortos de Nitrilo (pero no hay en tallas XS).
	Se brinda ropa de protección? de qué tipo?		x		Se proporcionan batas y delantales, pero los mismos no son resistentes para uso con productos químicos.
	Se dispone de gafas de protección ocular? de qué tipo?	x			No todos los trabajadores los utilizan. Los existentes son lentes de seguridad con protección frontal y lateral.
	Se dispone de calzado de protección? de qué tipo?		x		Se utilizan zapatos tipo Crocs y tenis. En algunos casos se utilizan tenis de tela.
	Existe equipo de seguridad como: ducha lava ojos? Se verifica el estado del mismo?	x			Si existe ducha y lava ojos, sin embargo, se encuentra mal ubicada (cerca del área del

Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/comentarios
					comedor), no cuenta con desnivel y no se realizan verificaciones del estado del mismo.
	Se encuentra en buen estado el EPP disponible?		x		No se realiza mantenimiento a los respiradores de media cara y en algunos casos el cartucho se encuentra desprotegido al no portar los prefiltros ni retenedores.
	Existen formularios de investigación de incidentes y accidentes en el servicio?	x			Exclusivo para accidentes y/o incidentes laborales y derrames (elaborado en el 2015).
	Se imparten capacitaciones periódicas de actualización de conocimientos de SSO a los trabajadores?	x			Se han realizado capacitaciones de: Uso correcto del equipo de protección respiratoria (6/11/19), Divulgación del procedimiento de actuación de derrames químicos (17/08/15), Presentación tarjetas de seguridad productos químicos (13/05/14), Ergonomía (16/10/19). Se realiza un programa anual de SO pero no es exclusivo de patología.
	Se realizan simulacros de emergencia? Con qué frecuencia?		x		Se han realizado 3 simulacros en el Hospital, pero ninguno propiamente en el Servicio de patología.
	Se realiza capacitación sobre el uso y mantenimiento del EPP? Se llevan registros?	x			Uso correcto del equipo de protección respiratoria (6/11/19), impartido por el proveedor.
	Existe registro de las inspecciones de SSO realizadas?	x			Se realizó una identificación y evaluación de riesgos con el método FINE (mayo 2019). Este se realiza cada 2 años.
	Todo el personal previo a ser contratado se somete a examen médico?	x			Se realizan pruebas EIS que incluyen evaluaciones médicas, entre ellas: Hemograma, glucosa, ácido úrico. VDRL, perfil de lípidos, EGO y examen de heces) y de Gabinete Rx PA de Tórax). Pueden mandar a hacer la prueba de tuberculina (no a todos les hacen esta prueba, dependerá del médico). Adicional, deberá

Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/comentarios
					de contar con el esquema de vacunación completo.
	El personal es sometido a exámenes médicos, al menos una vez al año?	x			El trabajador tiene derecho a realizarse chequeos médicos, sin embargo, esto depende de cada trabajador. La unidad como tal no realiza este control.
	Se realizan inspecciones para revisar el nivel de exposición ocupacional en el servicio?	x			Se han estado realizando desde el año 2012. En el 2016 fue la última, pero se retomó en el 2022.
	Existe un procedimiento escrito en donde el personal enfermo comunique de inmediato a su superior, cualquier estado de salud que influya negativamente en su trabajo? Hay registros?		x		Se realizan boletas de permisos, sin embargo, no se cuenta con un procedimiento por escrito propiamente en la unidad donde se establezca lo anterior.
	Existen procedimientos relacionados con la higiene del personal incluyendo el uso de ropas protectoras, que incluyan a todas las personas que ingresan a las áreas de producción (contratistas, visitas, practicantes u otros)?		x		Las batas son desechables. No hay rotulación.
	Se garantiza que al ingresar a las áreas de producción, los empleados permanentes, temporales o visitantes, utilizan vestimenta/uniforme acorde a las tareas que se realizan, los cuales están limpios y en buenas condiciones?	x			Aplica para las batas, cofias, guantes y mascarillas, pero no para respirador de media cara. No hay rotulación.
	Cuenta el laboratorio con botiquín y área destinada a primeros auxilios?		x		
	Se cuenta con un plan de emergencias y evacuación?	x			Cada servicio tiene uno.
	Están disponibles las FDS de los productos químicos para los trabajadores, actualizadas y en idioma español?		x		
	Se utilizan aparatos adecuados para transportar y trasladar con seguridad los productos químicos?	x			Se cuenta con carritos.
	Se eliminan adecuadamente, de manera que no afectan a la seguridad de los trabajadores o el medio ambiente, los desechos de productos químicos, comprendidos los recipientes vacíos en los que ha habido productos químicos?	x			Se envían a través de un ente gestor autorizado por el Ministerio de salud.
	Las salidas y rutas de evacuación se encuentran señalizadas?	x			

Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/comentarios
	Dispone el edificio de extintores adecuados a las áreas y se encuentran estos ubicados en lugares estratégicos? Hay suficientes?	x			Se cuenta con extintores de CO ₂ (fuegos clase B y C) y agua (fuegos clase A). Sin embargo, los contenedores no cuentan con ningún tipo de extintor.
	Existen fuentes de contaminación ambiental en el área circundante al edificio? En caso afirmativo, ¿se adoptan medidas de resguardo?	x			En caso de un derrame de productos químicos en el contenedor de materia prima o residuos peligrosos. Se cuenta con un protocolo de actuación de derrames. Para derrames mayores a 1 L (código naranja) que requiere ser atendido por Bomberos, en caso de derrames menores se recoge el derrame con material absorbente, sin embargo, actualmente no hay disponible.
Edificios e instalaciones	Se vigila el mantenimiento del departamento en general, instalaciones y equipos?	x			Se atiende según lo solicitado por cada Jefatura.
	Existen procedimientos, programas y registros del mantenimiento realizado a las instalaciones y edificios?	x			
	Los pasillos de circulación se encuentran libres de recipientes con productos químicos de FA y xileno?		x		El día de la inspección había presencia de recipientes con materia prima entre ellos: 1 recipiente de 10 L de FA, 6 galones de Etanol 95%, 7 garrafas de 4 L c/u con xileno, 2 galones de Hipoclorito de sodio 3%, 1 galón de desinfectante enzimático. En la última visita no hubo presencia de estos productos.
	Las condiciones de iluminación, temperatura, humedad y ventilación, para las áreas de trabajo y almacenamiento, están acordes con los requerimientos de los productos químicos?		x		En el caso de la ventilación, no hubo información sobre los sistemas de inyección de aire. Los sistemas de extracción general son insuficientes.
	Se lleva un registro de mantenimiento correctivo y preventivo de los sistemas de ventilación?	x			Correctivo aplica solamente cuando se requiere.
	Se vigila la higiene de las instalaciones?	x			Se cuenta con personal encargado de limpieza de las áreas.
	Las instalaciones están diseñadas a fin de permitir que todas las operaciones puedan ser observadas desde el exterior, para fines de supervisión y control?	x			Aplica para corte macro, área de procesamiento de tejidos, lab. Citología. Las demás áreas no cuentan

Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/comentarios
					con este diseño.
Almacenamiento de materia prima y residuos peligrosos	Se controlan las condiciones de almacenamiento de los productos químicos y los residuos peligrosos?		x		No hay registros de revisión.
	Están las etiquetas y las instrucciones de los recipientes de productos químicos en idioma español?	x			Aplica para productos químicos (materia prima), pero no para residuos peligrosos.
	Están etiquetados claramente todos los productos químicos con el nombre y el origen del producto, el nombre del fabricante, el símbolo o los símbolos de peligro, información sobre los riesgos y consejos para utilizar el producto con seguridad?	x			Aplica para productos químicos (materia prima), pero no para residuos peligrosos.
	Las áreas de almacenamiento se mantienen limpias y ordenadas?		x		Poco orden en presencia de gran cantidad de material acumulado (hacinamiento).
	Están almacenados los productos químicos inflamables de manera que se evite la formación de mezclas inflamables o explosivas?		x		Se almacenan los productos sin evaluaciones sobre la compatibilidad química de los productos y la clasificación de la clase de líquidos inflamables.
	Los residuos peligrosos se almacenan adecuadamente sin que exista incompatibilidad química?	x			Durante la inspección solo había residuos de FA, alcohol 95% y xileno.
	Cuenta con recipientes adecuados y seguros para el almacenamiento de residuos peligrosos?	x			Pero existe mucha cantidad de recipientes vacíos al manejarse capacidades de 5 L.
	Los recipientes para el almacenamiento de residuos peligrosos se encuentran etiquetados?		x		Se evidenciaron incongruencias entre el etiquetado y el contenido real del producto. Los estañones no se encuentran rotulados con el tipo de residuo.
	Se cuenta con kit para contención de derrames?		x		Actualmente los derrames menores se recogen con toallas de papel o pañitos de tela.
	Hay instrumentos para medir la temperatura y humedad y estas mediciones están dentro de los parámetros establecidos para los materiales y productos almacenados? Se llevan registros?		x		Existen variaciones entre la temperatura y humedad ambientales en cada recinto.
Están las zonas de almacenamiento de productos químicos bien ventiladas y situadas lejos de las fuentes de ignición?		x		Están alejadas de fuentes de ignición, sin embargo, los contenedores cuentan con un sistema de extracción limitado (rejillas).	

Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/comentarios
	Los contenedores cuentan con diques, bandejas o tarimas de contención de derrames?	x			Se desconoce la capacidad de contención del dique, pero no cuenta con tarima ni bandejas.
	Los recipientes o contenedores de materias primas son inspeccionados visualmente, para verificar su estado físico en el momento de su ingreso?	x			Se realiza una inspección visual, pero no se cuenta con algún registro de inspección. El ingreso de materia prima al servicio de patología se realiza 2 veces a la semana.
	Hay presencia de chispas o llamas cerca de donde se utilizan, trasladan o almacenan productos químicos inflamables?		x		En el momento de la inspección no se observó presencia de chispa o llama cerca. Sin embargo, esto debe monitorearse frecuentemente, especialmente cuando se realicen trabajos de mantenimiento que comprenda soldar o alguna tarea que involucre la liberación de chispa, calor o llama.
	Los recipientes o contenedores de materiales se encuentran cerrados e identificados?	x			Los recipientes se encuentran cerrados, sin embargo, se debe advertir la necesidad de asegurar el cierre adecuado, incluyendo los estañones de residuos peligrosos. Aunado a esto, las etiquetas deben ser congruentes al tipo de residuo que contiene. Los estañones no se encuentran rotulados con el tipo de residuo.
Áreas de trabajo	Tienen drenajes que no permiten la contracorriente y tienen tapa sanitaria?		x		Las tapas de los respiraderos son abiertas. El recorrido de las tuberías en el plano mecánico, muestra que existe conexión entre los fregaderos donde se realiza el vertido de productos químicos y el punto donde se ubican los respiraderos en los recintos de recepción de biopsias, sala de corte y lab. citología.
	Se controlan las condiciones ambientales de las áreas de trabajo?		x		No se cuenta con termohigrómetros, pero según lo indicado se mantiene una temperatura óptima entre (20-22) °C. No se registra.
	Están en funcionamiento sistemas de ventilación local?	x			La campana de extracción, ductos y rejillas son insuficientes.

Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/comentarios
	Se ha realizado el cálculo de renovaciones de aire en las áreas de mayor exposición a agentes químicos?		x		
	Cuenta con sistemas de extracción localizada?	x			
	Se ha realizado evaluaciones a los sistemas de extracción localizadas?		x		
	Funcionan los ventiladores o instrumentos mecánicos para mejorar la ventilación general?	x			Si funcionan pero se debe valorar la eficiencia.
	El área se encuentra ordenada?	x			Sin embargo, hay presencia de residuos y materia prima ubicada en varios recintos.
	El área se encuentra limpia?	x			Excepto el contenedor de residuos peligrosos.
	En las áreas de trabajo existe señalización y rotulación sobre (prohibición, peligro, obligatoriedad, advertencia, salvamento) que incluya prohibición de: Comer, beber, fumar, masticar, así como guardar comida, bebida, cigarrillos, medicamentos personales.		x		Hay rotulación limitada a obligatoriedad de uso de EPP. Pero faltan más señales de obligatoriedad, de salvación, advertencia y peligro.
	Existen bandejas para contención de derrames donde se colocan los químicos?	x			Las bandejas son pequeñas y se desconoce su capacidad. En el contenedor de residuos peligrosos no hay bandejas.
	Se cuenta con kit para contención de derrames?		x		Actualmente los derrames menores se recogen con toallas de papel o pañitos de tela.
	Los puntos de ventilación son de material que permitan su fácil limpieza y están correctamente ubicados?		x		Difícil acceso a rejillas ubicadas en techo.
	Disponen de sistemas de inyección y extracción de aire?	x			Si se cuenta con estos dispositivos, sin embargo, son insuficientes.
	Cuentan con registros de temperatura y humedad?		x		
	Cuentan con un comedor separado de las demás áreas de trabajo e identificada, en buenas condiciones de orden y limpieza?		x		No se encuentra identificada. La ducha lavajos se encuentra mal ubicada en esta zona. El comedor se ubica en el pasillo.
	Existen procedimientos de limpieza del equipo incluyendo utensilios? Existen registros?		x		Se realiza, pero no se tiene documentado.
	Se verifica la eficacia de las medidas destinadas a prevenir la contaminación cruzada?		x		
	Se controla que la zona es segura para seguir trabajando en ella?	x			Se realiza, pero no se tiene documentado ni se supervisa.

Apartado	Descripción	Si	No	No aplica	Observaciones/comentarios
	Hay en torno a los lugares en que se trabaja recipientes en los que se almacenan las materias primas y los productos acabados?	x			Hay presencia de recipientes con materias primas y residuos peligrosos.
	Existe un procedimiento escrito para el ingreso de personas ajenas a las áreas de trabajo?		x		

Realizado los días 04 y 05 de julio 2022.

Fuente: Adaptación Ministerio de salud, s.f.; OIT, 1990, 2017, 2020.

Apéndice C9. Análisis de actividades en recintos del servicio de anatomía patológica.

Área	Actividades que se realizan	Duración	Frecuencia	Productos químicos utilizados	Concentración	Cantidad de producto químico	Cantidad de personas presentes en el área	Condiciones ambientales	EPP	Entorno laboral	Tipo de trabajo
Recepción de muestras	Se reciben muestras de biopsias de área como consulta externa, emergencias o salas de operaciones	4 horas y 10 min	2 veces/ todos los días	Formaldehído	10%	98 muestras/d, máximo 115 muestras/d y mínimo 60 muestras/d	1 o 2	Debajo del escritorio se ubica un respirador, que según indica el trabajador cuando se descartan recipientes en el lab. citología o en Sala de disección y se derrama el producto, el trabajador ubicado en la recepción de muestras percibe el olor a FA través del desagüe.	Solamente utiliza mascarilla N95. No siempre utiliza guantes de Nitrilo. Gabacha de manga corta. Utiliza lentes personales, no porta zapatos de seguridad (utiliza tipo tenis). Cabello suelto las mujeres.	Se tiene un extractor de pared pequeño y cuatro difusores.	Frecuente
Contenedor de residuos peligrosos	Trasvase de de a estación	13:07,25 min	1 vez/d, todos los días	Formalina, Xilol, Etanol	Mezclas: Porcentajes variables	15 galones (14 de plástico y 1 de vidrio)	1	T: 24 °C, H: 71%	Uso de guantes de Nitrilo desechables, respirador de media cara con cartucho contra FA, sin prefiltro ni retenedores. No utiliza delantal ni zapatos de seguridad.	Se cuenta con tres rejillas de extracción, un extractor de pared (casi piso) y dos extractores de pared.	Frecuente

Área	Actividades que se realizan	Duración	Frecuencia	Productos químicos utilizados	Concentración	Cantidad de producto químico	Cantidad de personas presentes en el área	Condiciones ambientales	EPP	Entorno laboral	Tipo de trabajo
Corte macro	Corte macroscópico de tejido	7:30-13:00. El análisis de biopsias puede durar entre 4-7 horas. Las autopsias 5 horas.	1 o 2 días a la semana, todo el día. En Pandemia analiza entre 40-50 biopsias por día. Sin Pandemia entre 60 hasta más de 100 biopsias por día. Se analizan máximo 10 biopsias/h.	Formaldehído	10%, para cerebros se utiliza 37% pero se ha dejado de hacer.	NA	1	T: 20,8 °C, H: 60%	Uso de guantes de látex (doble guante), bata desechable, cofia, respirador de media cara con cartucho contra FA y algunos vapores orgánicos (no todos utilizan), algunos utilizan lentes de seguridad. Algunos utilizan mascarilla quirúrgica o N95 al igual que la Asistente tecnologías de salud. No se utilizan zapatos de seguridad (usan estilo crocs o tenis).	Tres difusores de aire (ventilación general), mesa de corte (extracción localizada). En el área se encuentra un sensor de concentración de FA ambiente.	Repetitivo/diario pero se turnan los Patólogos
	Vaciado de casetes, acomodo en gradillas, descarte de recipientes de 2 L, lavado.	Aprox 27:36 min	1 vez/d, todos los días	Formaldehído	10%	6 L	1 o 2	Esto se realiza en la mesa de corte macro	Guantes de Nitrilo. Usa mascarilla quirúrgica, tenis, sin lentes de seguridad, sin gabacha ni respirador de media cara.	Cuenta con tres difusores de aire y la mesa de corte.	1 vez por día

Área	Actividades que se realizan	Duración	Frecuencia	Productos químicos utilizados	Concentración	Cantidad de producto químico	Cantidad de personas presentes en el área	Condiciones ambientales	EPP	Entorno laboral	Tipo de trabajo
	Digitación del dictado de examen macroscópico	L-J 6:00am-3:00pm, V 6:00am-2:00 pm	Todos los días, durante toda la jornada	Formaldehído, Xileno	Mezclas en el aire	NA	1	Se ubica muy cerca del área de procesamiento que en ocasiones la puerta se encuentra abierta. También su ubica muy cerca de un respirador.	No utiliza EPP	Tres difusores de aire (ventilación general), mesa de corte (extracción localizada). En el área se encuentra un sensor de concentración de FA ambiente.	Repetitivo/diario
	Desecho de galón con residuos de FA	Permanece abierto durante toda la jornada	Cada 1 o 2 días	Formaldehído	10%	Aprox 4-5 L	1	Se coloca en el Área de procesamiento de muestras la garrafa y posteriormente se trasvasa al estañón del contenedor de residuos.	Uso de guantes de Nitrilo desechables, respirador de media cara con cartucho contra FA, sin prefiltro ni retenedores. No utiliza delantal, ni zapatos de seguridad.		1 vez por día
Área procesamiento de tejidos	Desecho de galón con residuos de FA	Permanece abierto durante toda la jornada	Cada 1 o 2 días	Formaldehído	10%	Aprox 4-5 L	1	Se coloca en el Área de procesamiento de muestras la garrafa y posteriormente se trasvasa al estañón del contenedor de residuos.	Uso de guantes de Nitrilo desechables, respirador de media cara con cartucho contra FA, sin prefiltros ni retenedores. No utiliza delantal, ni zapatos de seguridad.	Cuenta con una campana de extracción y dos extractores de techo ineficientes. Existen dos rejillas de extracción de	1 vez por día

Área	Actividades que se realizan	Duración	Frecuencia	Productos químicos utilizados	Concentración	Cantidad de producto químico	Cantidad de personas presentes en el área	Condiciones ambientales	EPP	Entorno laboral	Tipo de trabajo
	Llenado de recipientes de 2 L con FA	02:11	1 vez/d, todos los días	Formaldehído	10%	5 L	2	El llenado lo realiza en una zona con poca extracción	Guantes de Nitrilo. Usa mascarilla quirúrgica, tenis, sin lentes de seguridad, sin gabacha ni respirador de media cara.	aire en el techo y una campana de extracción. Pobre extracción de la campana. No existen bandejas para contención de derrames químicos.	1 vez por día
	Trasvase de residuos de FA de las tinajas galones, se lava y se llena con el producto.	20 min	1 0 2 veces al mes (variable)	Formaldehído	FA:10%	Aprox 2 L	1	T: 20,6 °C, H: 61% Olor muy fuerte a Xileno.	Guantes de Nitrilo desechables.		Poco frecuente
	Se trasvasa los residuos de los recipientes de 2,5 L de Xilol, FA y Etanol de la máquina procesadora al recipiente de desecho.	16:26,49 min	1 vez, cada 3 días. 1 vez o 2 veces por semana (variable)	Formaldehído o Xilol, Etanol	FA:10%, X: 100%, E:70%, 95% y 100 %	4 galones de Xilol-alcohol y 1 galón de FA (equivalen a 10 recipientes de 2,5 L)			Zapatos tipo tenis, respirador de media cara contra FA y algunos vapores orgánicos sin retenedores ni prefiltros, gabacha de manga corta, con lentes personales, guantes de Nitrilo. Cabello suelto las mujeres.		Variable

Área	Actividades que se realizan	Duración	Frecuencia	Productos químicos utilizados	Concentración	Cantidad de producto químico	Cantidad de personas presentes en el área	Condiciones ambientales	EPP	Entorno laboral	Tipo de trabajo
	Llenar los recipientes de 2,5 L de la máquina procesadora de tejidos.	45-50 min	2 veces por semana (cada 3 o 4 procesamientos, cada procesamiento es de 15 horas)	Formaldehído o Xilol, Etanol	FA:10%, X: 100%, E:70%, 95% y 100 %	5 L de FA (2 frascos de 2,5 L c/u), 5 L Xilol (2 de 2,5 L c/u), 12,5 L Etanol (4 al 100 % y 1 al 95%, en total son 5 frascos de 2,5 L c/u).		T: 20,8 °C, H: 66%	Guantes cortos de Nitrilo y látex, sin lentes de seguridad, sin respirador de media cara, (cartuchos saturados) con mascarilla N95, camisa corta y delantal.		Variable
Laboratorio de citología	Los recipientes de la canasta se trasvasan al recipiente de desecho (máximo 15 recipientes) y se remojan en Cloro al 3%.	04:06 min (solo trasvase) en total la limpieza dura 08:02 min	1 vez/d, todos los días	Xilol, Etanol, Hematoxilina, Eosina, Agua amoniacal, Alcohol ácido	X: 100%, H: Eosina 1%, AA:., Aac 3%.	7 recipientes de 450 mL cada uno (3150 mL en total)	1	T: 21,6 °C, H: 64% Olor muy fuerte a Xileno.	Delantal (tipo papel), tenis, respirador de media cara con filtros contra FA y algunos vapores orgánicos (sin pre filtros ni retenedores), guantes de Nitrilo. Cabello suelto las mujeres.	Existen tres rejillas de extracción de techo y un difusor. Mucha cantidad de recipientes vacíos y con residuos. En el área se encuentra un sensor de	Frecuente



Área	Actividades que se realizan	Duración	Frecuencia	Productos químicos utilizados	Concentración	Cantidad de producto químico	Cantidad de personas presentes en el área	Condiciones ambientales	EPP	Entorno laboral	Tipo de trabajo
	Llenado de recipientes de la canasta. La rotación se realiza cada 100 láminas, pero para muestras líquidas, extendidos citológicos o transoperatorio se realiza más frecuente pues se pueden contaminar por los colorantes y las fases deshidratantes.	Aprox 1 hora y media por semana, aprox 20 min por día	Todos los días	Xilol, Etanol, Hematoxilina, Eosina, Agua amoniacal, Alcohol ácido	X: 100%, H.: Eosina 1%, AA.: Aac 3%.	450 mL por recipiente	1 o 2		Guantes de Nitrilo desechables. No utiliza respirador de media cara porque existe extracción, a pesar de que existe rotulación de uso obligatorio de protección respiratoria. Cabello suelto las mujeres.	concentración de FA ambiente. Existen una capilla de extracción y una de flujo laminar. No existen bandejas para contención de derrames químicos. Los trabajadores utilizan un ventilador pequeño. Las celosías y la puerta se mantienen cerradas. La máquina de tinción tiene incorporado un sistema de extracción, sin embargo, no hay extracción a nivel del trabajador y hay actividades que se realizan fuera de los sistemas de extracción (descarte de recipientes de la máquina)	Frecuente
	Tinción normal (Automatizada)	2-5 horas	Todos los días	Xilol, Etanol, Hematoxilina, Eosina, Agua amoniacal, Alcohol ácido	X: 100%, H.: Eosina 1%, AA.: Aac 3%.	3150 mL solo xileno	1 o 2		Sin lentes, sin delantal, guantes de Nitrilo, sin respirador de media cara, zapatos tipo tenis, cabello recogido.		Frecuente
	Tinción especial	2 horas	Entre 1 y 3 veces por semana	Xilol, Etanol, Hematoxilina, Eosina, Agua amoniacal, Alcohol ácido	X: 100%, H.: Eosina 1%, AA.: Aac 3%.	3150 mL solo xileno	1 o 2		Sin lentes, sin delantal, guantes de Nitrilo, sin respirador de media cara, zapatos tipo tenis, cabello recogido.		Variable



Área	Actividades que se realizan	Duración	Frecuencia	Productos químicos utilizados	Concentración	Cantidad de producto químico	Cantidad de personas presentes en el área	Condiciones ambientales	EPP	Entorno laboral	Tipo de trabajo
Lab. Histología	Proceso de desparafinado, montaje de la canasta	30-60 min/total canasta. Por recipiente se sumerge por 2 min.	2 veces/d, todos los días	Parafina Xilol, Etanol	X:100%, E: E:70%, 95% y 100 %	3 recipientes de 450 mL c/u, total 1350 mL	1	23,5 °C, H. 56%	Zapatos tipo tenis, con guantes de Nitrilo, sin respirador de media cara, sin delantal, sin lentes de seguridad.	Tres extractores de techo.	Variable
Sala de disección	Llenar los recipientes con FA cuando se realizan autopsias y realizar el corte según lo indicado por el Médico Patólogo.	07:32,41 min (frasco abierto)	Variable. 1 vez/d.	Formaldehído	10%	Según el tipo de recipiente, 250 mL o 16 L	2	T: 19,2 °C, H: 53%	Uso de guantes de Nitrilo desechables, respirador de media cara con cartucho contra FA, sin pre filtro ni retenedores. No utiliza delantal ni zapatos de seguridad.	Cuatro difusores y dos rejillas de extracción de pared. En el área se encuentra un sensor de concentración de FA ambiente. No se cuenta con sistemas de extracción localizada.	Variable
	Descarte de biopsias de las listas. Se cuelean y se separa el tejido del líquido de FA.	1 hora	1 vez al mes (lunes)	Formaldehído	10%		1		Uso de guantes de Nitrilo largos reutilizables, respirador de cara completa con cartucho contra FA, sin pre-filtros ni retenedores. No utiliza zapatos de seguridad.		Poco frecuente
	Lavado de recipientes	Aprox 2 h	1 d por semana	Formaldehído	10%	ND	1	T: 20°C, H: 60%	Mascarilla N95, delantal, guantes de Nitrilo, sin lentes de seguridad.		Frecuente

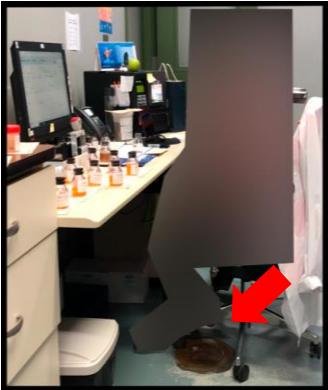

Área	Actividades que se realizan	Duración	Frecuencia	Productos químicos utilizados	Concentración	Cantidad de producto químico	Cantidad de personas presentes en el área	Condiciones ambientales	EPP	Entorno laboral	Tipo de trabajo
Inmunohistoquímica o Abastecimiento periférico	Elaboración del Boiun para fijación de tintas	15-20 min	Cada 4 o 5 meses	Formol, Ácido pícrico, Ácido acético	F: 1/3 del 35 %, AP: 2/3, AA: 10 %	1/3 de la cantidad que se prepare, aproximadamente 1 L	1	Se realiza dentro de la capilla de extracción de vapores del Lab. citología	Guantes de Nitrilo, sin lentes de seguridad, sin respirador de media cara.	Tres extractores	Poco frecuente
	Chequeo de la máquina de inmunohistoquímica	Toda la jornada (canasta abierta)	Todos los días, durante toda la jornada	Xileno	100%	300 mL por canasta, total aprox 2,4 L.	1	Olor muy fuerte a Xileno.	No utiliza lentes de seguridad, usa tenis, gabacha de manga corta, mascarilla quirúrgica.	Dos extractores y un difusor.	Variable
	Descarte y llenado de canastas	15-20 min	Variable	Xileno	100 %	300 mL por canasta, total aprox 2,4 L.	1	Olor muy fuerte a Xileno	Guantes de Nitrilo, sin lentes de seguridad, sin respirador de media cara.	Dos extractores y un difusor.	Poco frecuente
Bodega de muestras (biopsias)	Depuración de biopsias de listas de distribución	Aprox 2 h	1 vez al mes (lunes)	Formaldehído	10%	Depende de la cantidad de muestras y los tamaños	1	T: 23,1 °C. 59%	Sin protección respiratoria, sin guantes de Nitrilo, zapatos tipo tenis, mascarilla quirúrgica, manga corta.	Hay dos rejillas de extracción y un difusor. La puerta está abierta.	NA
Oficina de patólogos	Diagnóstico en microscopio	Aprox de 1:00 a 4:00 pm	Diariamente	NA	NA	NA	1 o 3	T: 22,2°C, H: 64%	No se utiliza	En el área se encuentra un sensor de concentración de FA ambiente.	Variable



Fuente: propia, 2022.



Apéndice C10. Identificación de potenciales factores determinantes de exposición.


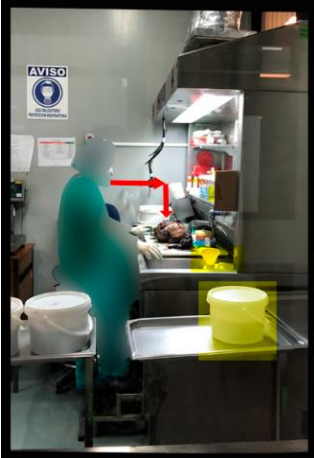
Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Contenedor de residuos, corte macro, área de procesamiento de tejidos, lab. citología, sala disección.	NA	Muy frecuente	Desabastecimiento o de tapetes absorbentes contra derrames de productos químicos.	Materiales	Si ocurre un derrame menor a 1 L se recoge con paños de tela o papel toalla. Si el derrame es mayor a 1 L se activa el código naranja (fuga o derrame de materiales peligrosos) y se llama a los bomberos. En el pasado ocurrieron 2 derrames, uno de estos fue de aprox. 2 L de una mezcla de residuos (FA, xileno, alcoholes y colorantes), esto ocurrió en el área de corte macro y se llamó a los Bomberos para su atención. Con relación al otro derrame no se tiene información. Recoger el derrame con materiales inapropiados puede incrementar el tiempo de respuesta y por consiguiente una mayor exposición.	
Contenedor, área de procesamiento de tejidos, lab. citología, inmunohistoquímica, sala de disección.	NA	Muy frecuente	Hacinamiento en algunos recintos de trabajo.	Entorno	Existen zonas limitadas en espacio físico, donde se colocan diversos materiales, entre ellos recipientes con mezclas de residuos químicos y materias primas. Al ser espacios tan cerrados se confina el contaminante por más tiempo en caso de liberación o derrame del producto químico, esto ocurre principalmente en el	



Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
					contenedor de residuos y en el área de procesamiento de tejidos.	
Contenedor de residuos, recepción de muestras, corte macro, área de procesamiento de tejidos, lab. citología, inmunohistoquímica, bodega de reactivos (muestras), sala disección.	NA	Muy frecuente	Volatilidad de los agentes químicos	Materiales	Tanto el FA como el xileno son productos volátiles, cuya presión de vapor es de 1100 Pa (xileno) y 200 Pa (FA a 37% y 20 °C). Lo anterior es un factor por considerar asociado a la naturaleza de los agentes químicos en estudio, que pueden ingresar al organismo vía inhalatoria.	
Contenedor de residuos, recepción de muestras, corte macro, área de procesamiento de tejidos, lab. citología, inmunohistoquímica, bodega de reactivos (muestras), sala disección.	Variable (máximo 7 h)	Variable	Ingreso personas que no cuentan con el EPP completo a áreas donde existe liberación de agentes químicos.	Materiales	Residentes, personal de limpieza y de mantenimiento que ingresan o deben permanecer en distintas áreas del servicio de anatomía patológica no cuentan con el EPP completo para realizar las distintas tareas. El personal de limpieza ingresa 1 vez por día, el de mantenimiento ingresa cuando existe alguna solicitud y al mes hay al menos 2 residentes en la unidad.	



Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Recepción de muestras, corte macro, lab. citología.	ND	Muy frecuente	Liberación de vapores de formaldehído y xileno a través de los respiraderos ubicados cerca de los sitios de trabajo.	Entorno	En caso de derrame durante el trasvase de residuos peligrosos, existe la posibilidad de que los vapores de los agentes químicos se liberen a través de los respiraderos ubicados cerca de zonas donde se encuentran algunos trabajadores, pues según el plano mecánico existe conexión en las tuberías de los fregaderos donde se realiza el trasvase y los sitios en donde se ubican los respiraderos.	
Contenedor de residuos, recepción de muestras, corte macro, área de procesamiento de tejidos, lab. citología, inmunohistoquímica, bodega de reactivos (muestras), sala disección.	NA	Muy frecuente	Escasa extracción en campana, ductos y rejillas (ausencia de sistemas de retirada de contaminantes y adecuadas renovaciones de aire).	Maquinaria	La extracción en rejillas, ductos y campana de extracción en varios recintos de la unidad es insuficiente, lo que incrementa la exposición vía inhalatoria a los agentes químicos.	


Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Contenedor de residuos, corte macro, área de procesamiento de tejidos, lab. citología, inmunohistoquímica, sala de disección.	NA	Muy frecuente	Etiquetado inadecuado de residuos peligrosos. No se puede identificar adecuadamente el tipo de residuo contenido en el recipiente (operaciones indebidas).	Procedimientos	No existe etiquetas adecuadas para la identificación del tipo de residuo generado. No hay congruencia entre lo indicado en la etiqueta con el contenido del recipiente, lo que podría provocar exposición ocupacional y accidentes químicos por confusión con el tipo de producto envasado.	
Recepción de muestras	4 horas y 10 min.	2 veces/ todos los días	Liberación de formaldehído debido a la entrega de recipientes inadecuados (características del envase y recipientes contenedores).	Procedimientos / Materiales	El trabajador no utiliza guantes durante el proceso de recepción de muestras y en ocasiones el líquido se derrama debido al uso de recipientes inadecuados o mal cerrados. El agente químico podría ingresar vía dermal u ocular a los trabajadores que transportan y reciben las muestras.	



Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Corte macro.	De 4-7 horas	Muy frecuente	La mesa de corte macro no se ajusta a la altura de los trabajadores.	Maquinaria	Anteriormente, se podía ajustar la altura de la mesa de corte, pero actualmente no se puede modificar por lo que algunos trabajadores utilizan las gradas para mejorar su posición o de lo contrario la distancia entre la muestra con FA y la zona de respiración es corta, por lo que incrementa la exposición, principalmente cuando se trabaja con muestras grandes y los trabajadores son de baja estatura. El tamaño de las muestras oscila entre 1 mm y 40 cm de altura.	
Corte macro	7 h	1 o 2 días a la semana, entre medio día o durante toda la jornada.	El trabajador no utiliza el equipo de protección respiratoria contra formaldehído durante la ejecución del corte macro.	Procedimientos	A pesar de que los trabajadores observados disponían de respirador de media cara con cartuchos contra FA, el médico patólogo no se colocó el equipo de protección respiratoria debido a que la Oficinista que toma dictado no escucha al médico patólogo cuando utiliza el respirador, asociado a factores como la distancia (el oficinista se ubica a una distancia de aproximadamente 3 m con respecto al médico patólogo), tono de voz del médico y ruido de fondo proveniente de la extracción de la mesa de corte. Se ha intentado realizar	


Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
					audios en otras ocasiones, pero no se percibe bien el sonido.	
Corte macro	De 4-7 horas	1 o 2 días a la semana, entre medio día o durante toda la jornada.	Ingreso de FA vía dérmica por peligro de corte (manipulación de piezas anatómicas conservadas).	Materiales	Se utilizan herramientas filosas (cuchillo, pinzas, navajas, bisturí, tijeras, agujas), donde puede existir ruptura o corte del guante y por consiguiente ingreso del agente químico vía dérmica. La mayoría de los médicos patólogos utilizan doble par de guantes de látex durante el corte macro.	
Sala de disección	Variable (máximo 7 h)	Variable. Entre 2 o 3 por semana	Tamaño de muestras: Corte de muestras grandes en un lugar con limitados sistemas de extracción e inyección de aire.	Procedimientos	Cuando se realizan cortes de piezas grandes como: intestinos, pulmones o cerebros, se utiliza la mesa de la Sala de disección, donde no existe ventilación localizada o sistemas de extracción suficientes. Aunado a esto, las piezas se encuentran sumergidas en FA, en recipientes grandes por lo que incrementa la exposición a dicho agente químico, entre mayor es la pieza menor distancia de separación con la zona de respiración del trabajador y por lo tanto incrementa la exposición al agente químico. El corte de piezas grandes se realiza aproximadamente 1 vez al	




Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
					mes. Tamaño de muestras: grandes aprox (0,4-1,2) m y de las pequeñas de 1 mm.	
Corte macro	De 4-7 horas	Muy frecuente	Recipiente con FA abierto por periodos largos (operaciones indebidas).	Procedimientos	Durante el corte macro el galón ubicado a la derecha del médico patólogo permanece abierto. Finalizado el corte, el recipiente sigue abierto hasta que el Técnico en disección proceda a realizar el vaciado de casetes, lavado y llenado de recipientes.	
Corte macro y área de procesamiento de tejidos.	27:36:00	1 vez/d, todos los días	Exposición dérmica (por contacto o salpicadura) durante la inmersión de la mano al recipiente que contiene FA.	Procedimientos / Materiales	En esta tarea se utiliza solamente guantes de Nitrilo, pero no se utiliza lentes, respirador de media cara, zapatos de seguridad ni gabacha. Esta actividad se realiza diariamente (1 vez al día) al finalizar el corte macro. Durante el proceso de vaciado de casetes, se sumerge la mano en el recipiente por lo que el FA podría ingresar, ya que se utilizan guantes cortos.	


Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Área de procesamiento de tejidos	16:26,49 min	1 vez, cada 3 días. 1 vez o 2 veces por semana (variable)	Velocidad de vertido durante el trasvase de residuos de recipientes de 2,5 L de la máquina de procesamiento de tejidos a los galones.	Procedimientos	Existen derrames de producto (FA, xileno y alcoholes) debido a que el vertido se realiza rápidamente y sin verificar el nivel del líquido pues en ocasiones no se visualiza o regula la escala del recipiente por lo que el producto salpica e incrementa el riesgo de contacto vía ocular y dermal. En ocasiones no se deja escurrir el producto durante el trasvase, provocando salpicaduras al remover el recipiente. Aunado a esto, el producto se derrama sobre el fregadero, cuyos vapores podrían ser dirigidos a otros recintos a través de respiraderos.	
Área de procesamiento de tejidos	16:26,49 min	Muy frecuente	Los galones con residuos se llenan completamente (hasta el 100%), con posibles derrames durante el traslado, apertura o trasvase (manipulaciones indebidas).	Procedimientos	Dejar al menos un 10% de espacio libre. No llenar totalmente el galón.	


Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Área de procesamiento de tejidos	20 min	1 o 2 veces al mes (variable)	Llenado y descarte de FA en tinas y recipientes de 2.5 L en sitio con poca extracción.	Entorno/ Procedimientos	Las tinas se cambian aproximadamente 1 o 2 veces al mes, dependiendo de la apariencia de este. Actualmente existen 2 tinas donde se coloca la gradilla con los casetes. El llenado y descarte de FA en las tinas y los 3 recipientes de 2,5 L se realiza en un área con poca extracción y el recipiente con FA 10% se ubica en un lugar inadecuado, lejos de la campana de extracción, por lo que incrementa la exposición vía inhalatoria del contaminante. Durante el vaciado de los 3 recipientes de 2,5 L c/u al galón de residuos y el llenado con FA existe la posibilidad de haber exposición vía inhalatoria, ocular y dermal del agente químico, debido a la limitada extracción-inyección de aire en el sitio. Los 3 recipientes de aproximadamente 2,5 L se cambian diariamente (1 vez al día) al finalizar el corte macro	



Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Área de procesamiento de tejidos	45-50 min	2 veces por semana (cada 3 o 4 procesamientos, cada procesamiento es de 15 horas)	Llenado de recipientes de 4 L de la máquina procesadora de tejidos en sitio con limitada ventilación.	Procedimientos	Por la cercanía a la máquina de procesamiento de tejidos, el llenado de los recipientes (FA, xileno y alcoholes) se realiza en esta zona, donde el lugar es pequeño y con poca ventilación.	
Área de procesamiento de tejidos	1 hora	1 vez/d, todos los días.	Mala ubicación de la campana de extracción	Maquinaria	La campana de extracción se ubica sobre el trabajador, por lo que al ascender los vapores de forma vertical, el trabajador tiene contacto directo con los mismos.	



Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Sala de disección, área de procesamiento de tejidos.	De 2-7 min	1 vez/d, todos los días.	Ubicación inadecuada de dispensadores con grifo de FA 10%.	Procedimientos	<p>En ocasiones ingresan muestras que contienen insuficiente cantidad de FA, por lo que el trabajador debe completar el recipiente a una proporción recomendada. Los recipientes que contienen FA 10% se ubican en la sala de disección y el área de procesamiento de tejidos y disponen de una válvula de cierre que podría liberar FA por mal cierre o goteo del líquido. No se cuenta con sistema de extracción localizada donde se ubican estos recipientes, ni se colocan en sitios adecuados. Además, por la ubicación de estos recipientes, el trabajador se acerca a la fuente por lo que recibe los vapores de FA que ascienden verticalmente, considerando que el trabajador no utiliza respirador de media cara durante esta actividad.</p>	

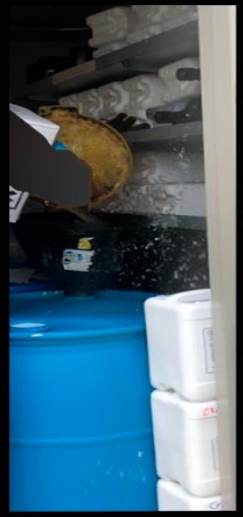
Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Sala de disección	1 h	1 vez al mes (lunes)	Descarte de muestras de las listas de distribución en sitio donde no existe extracción localizada.	Entorno/ Procedimientos	Este proceso incluye desde muestras pequeñas (biopsias) hasta muestras grandes. Los cerebros se descartan aproximadamente 1 mes después de que se ha analizado. En la zona donde se realiza esta actividad no existe sistema de extracción localizada.	
Sala de disección	NA	Muy frecuente	Colocación de obstáculos en las rejillas de extracción ubicadas en las paredes.	Entorno/ Procedimientos	Se colocan mesas de trabajo y recipientes con residuos peligrosos cerca de las rejillas ubicadas en la pared, lo cual interfiere en la eficiencia de los sistemas de extracción.	
Lab. Citología	De 2-5 horas	Todos los días	Cercanía de la fuente de emisión de la máquina de tinción al Histotecnólogo.	Procedimientos	Se utiliza un ventilador para acelerar el secado de las láminas. Las celosías y la puerta se mantienen cerrados. El ducto de extracción posicionado encima de la máquina de tinción no es muy eficiente, además, el trabajador se ubica muy cerca de la fuente de emisión (máquina de tinción que contiene recipientes con	

Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
					residuos peligrosos).	
Lab. Citología y corte macro	8 h	Todos los días	Influencia de corrientes de aire: ubicación del trabajador	Entorno/ Procedimientos	En el área de procesamiento de tejidos, corte macro y lab. Citología existe la presencia de corrientes de aire que distribuyen el contaminante a zonas donde se ubica el trabajador. Si la puerta del área de procesamiento de tejidos se encuentra abierta, contribuye a la propagación del contaminante cerca de la zona donde se ubica el trabajador que realiza la toma del dictado de biopsias.	

Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Lab. Citología	Aprox 1 hora y media por semana, aprox 20 min por día	1 vez/d, todos los días	Durante el trasvase de la materia prima a los recipientes de la máquina de tinción no se utiliza EPP completo.	Materiales	Se utiliza solamente guantes de Nitrilo, pero no se utiliza lentes, respirador de media cara, zapatos de seguridad ni gabacha en la ejecución de esta tarea en donde se manipula Etanol, xileno, colorantes (Eosina, Hematoxilina), agua amoniaca y alcohol ácido. Esta actividad es variable según el tipo de tinción, en la tinción normal el llenado de recipientes se realiza todos los días, mientras que la automatizada 2 veces por semana aproximadamente. Cabe destacar que el trasvase se realiza directamente de la garrafa de vidrio de 4 L (xileno) a los recipientes de la máquina de tinción, lo cual es una condición insegura que puede llevar a derrames durante esta tarea y mayor exposición al agente químico.	

Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Lab. Citología	04:06 min	1 vez/d, todos los días	Los trasvases de los residuos se realizan en una zona donde no hay extracción localizada.	Entorno/ Procedimientos	En esta área existe una capilla de extracción, pero generalmente se encuentra llena. El trasvase de los recipientes se realiza en el fregadero en donde no existe extracción.	
Sala de disección	1 hora	Frecuente	Liberación de FA durante el proceso de lavado de recipientes.	Entorno/ Procedimientos	En este proceso se lavan recipientes que liberan restos de FA, por lo que el trabajador cambia el full face por una mascarilla N95. Esta es una actividad que se realiza seguido del descarte de biopsias en una zona que no cuenta con sistemas de extracción localizada.	
Bodega de muestras	NA	Muy frecuente	Ubicación de muestras con FA en sitio con poca extracción.	Entorno/ Procedimientos	En esta área se acumulan las muestras con biopsias que se mantienen en custodia durante 1 mes o un poco más en caso de requerirse. Los recipientes no son los adecuados, por lo que podría liberarse FA. Aunado a esto, el área es pequeña y no cuenta con sistemas de extracción eficientes.	

Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Contenedor de residuos	15 min	Frecuente	Cantidad de residuos peligrosos generados y la duración durante la realización de la tarea (trasvase)	Procedimientos	Entre más cantidad de residuos peligrosos se generen, mayor es el tiempo de exposición del trabajador durante el trasvase de los residuos al estañón, considerando que el espacio es pequeño y cerrado. Falta de supervisión para inspeccionar las condiciones de este recinto.	
Comedor	NA	NA	Inadecuada ubicación de la ducha y lavajos de emergencias.	Entorno	La ducha lavajos se ubica en un área destinada al descanso e ingestión de alimentos para los trabajadores. Aunado a esto, la ducha de emergencia no cuenta con desnivel, ni revisiones del estado y condición actual de la misma. Por lo que ante una emergencia la misma no se encuentra libre de obstáculos ni cuenta con las condiciones adecuadas para evitar la propagación y exposición del contaminante a otras zonas.	

Recinto	Duración	Frecuencia	Potencial factor determinante de exposición	Clasificación	Observaciones	Imagen
Contenedor de residuos	20 min	Muy frecuente	Salpicadura de agentes químicos (manipulaciones indebidas).	Procedimientos	El trasvase de residuos se realiza de forma rápida, además los recipientes se encuentran llenos por lo que al vaciarlo sobre el estañón salpica el producto, incrementando la exposición vía dermal, ocular e inhalatoria. Además, dependiendo del volumen de trabajo, se realiza el vertido simultáneamente en 2 estañones diferentes. En el momento en que se realizó esta actividad el trabajador no utilizaba respirador de media cara, delantal, zapatos de seguridad, guantes largos ni gabacha de manga larga.	

Fuente: propia, 2022.

Apéndice C11. Resultados de encuesta.

Seleccione el área del servicio de anatomía patológica donde pasa la mayor parte de su jornada laboral.	Considera que se expone a FA o y/o xileno en su lugar de trabajo?	¿Conoce los efectos a la salud a corto y largo plazo que puede ocasionar el uso inadecuado a FA y xileno?	¿Ha recibido capacitación sobre los efectos en la salud por exposición a FA y xileno?	¿Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse una emergencia por intoxicación, debido al uso del FA y xileno?	Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse un accidente químico como incendio y/o derrame, debido al uso del FA y xileno?	¿Ha recibido información acerca de los procedimientos adecuados para almacenar, transportar y eliminar con seguridad los productos químicos?	¿Actualmente dispone de equipo de protección personal (EPP) adecuado para el uso de FA y xileno en el lugar de trabajo?	¿Cuándo trabaja con productos químicos peligrosos, por qué razón utiliza el equipo de protección personal (EPP)? Puede seleccionar varias opciones.	¿Considera que las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son adecuadas para reducir la exposición a los agentes químicos?
Corte macro o Laboratorio de biopsias; Sala de disección; Oficina de interpretación de biopsias (médicos patólogos)	Si	Si para ambos agentes químicos	Si	Si	Si	Si	No	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso.; Porque es de uso obligatorio	No
Laboratorio de citología; Laboratorio de histología; Inmunohistoquímica o abastecimiento periférico	Si	Si para ambos agentes químicos	No	No	Si	Si	Si	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso.; Porque es de uso obligatorio	No

Seleccione el área del servicio de anatomía patológica donde pasa la mayor parte de su jornada laboral.	Considera que se expone a FA o y/o xileno en su lugar de trabajo?	¿Conoce los efectos a la salud a corto y largo plazo que puede ocasionar el uso inadecuado a FA y xileno?	¿Ha recibido capacitación sobre los efectos en la salud por exposición a FA y xileno?	¿Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse una emergencia por intoxicación, debido al uso del FA y xileno?	Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse un accidente químico como incendio y/o derrame, debido al uso del FA y xileno?	¿Ha recibido información acerca de los procedimientos adecuados para almacenar, transportar y eliminar con seguridad los productos químicos?	¿Actualmente dispone de equipo de protección personal (EPP) adecuado para el uso de FA y xileno en el lugar de trabajo?	¿Cuándo trabaja con productos químicos peligrosos, por qué razón utiliza el equipo de protección personal (EPP)? Puede seleccionar varias opciones.	¿Considera que las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son adecuadas para reducir la exposición a los agentes químicos?
Corte macro o Laboratorio de biopsias; Oficina de interpretación de biopsias (médicos patólogos)	Si	Si para ambos agentes químicos	No	Si	Si	No	Si	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	No
Corte macro o Laboratorio de biopsias; Laboratorio de histología; Laboratorio de citología; Inmunohistoquímica o abastecimiento periférico	Si	Si para ambos agentes químicos	Si	Si	Si	Si	Si	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	Si
Laboratorio de histología; Inmunohistoquímica o abastecimiento periférico	Si	No para ambos agentes químicos	No	Si	Si	No	Si	Porque es de uso obligatorio.; Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	No

Seleccione el área del servicio de anatomía patológica donde pasa la mayor parte de su jornada laboral.	Considera que se expone a FA o y/o xileno en su lugar de trabajo?	¿Conoce los efectos a la salud a corto y largo plazo que puede ocasionar el uso inadecuado a FA y xileno?	¿Ha recibido capacitación sobre los efectos en la salud por exposición a FA y xileno?	¿Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse una emergencia por intoxicación, debido al uso del FA y xileno?	Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse un accidente químico como incendio y/o derrame, debido al uso del FA y xileno?	¿Ha recibido información acerca de los procedimientos adecuados para almacenar, transportar y eliminar con seguridad los productos químicos?	¿Actualmente dispone de equipo de protección personal (EPP) adecuado para el uso de FA y xileno en el lugar de trabajo?	¿Cuándo trabaja con productos químicos peligrosos, por qué razón utiliza el equipo de protección personal (EPP)? Puede seleccionar varias opciones.	¿Considera que las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son adecuadas para reducir la exposición a los agentes químicos?
Sala de disección; Inmunohistoquímica o abastecimiento periférico	No	No para ambos agentes químicos	No	No	No	Si	No	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	Lo desconozco
Laboratorio de citología; Laboratorio de histología; Corte macro o Laboratorio de biopsias; Inmunohistoquímica o abastecimiento periférico	Si	Si para ambos agentes químicos	No	Si	Si	No	Si	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	No
Recepción de muestras; Corte macro o Laboratorio de biopsias;	Si	No para ambos agentes químicos	No	No lo recuerdo	No lo recuerdo	No	Lo desconozco	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso.;	Lo desconozco

Seleccione el área del servicio de anatomía patológica donde pasa la mayor parte de su jornada laboral.	Considera que se expone a FA o y/o xileno en su lugar de trabajo?	¿Conoce los efectos a la salud a corto y largo plazo que puede ocasionar el uso inadecuado a FA y xileno?	¿Ha recibido capacitación sobre los efectos en la salud por exposición a FA y xileno?	¿Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse una emergencia por intoxicación, debido al uso del FA y xileno?	Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse un accidente químico como incendio y/o derrame, debido al uso del FA y xileno?	¿Ha recibido información acerca de los procedimientos adecuados para almacenar, transportar y eliminar con seguridad los productos químicos?	¿Actualmente dispone de equipo de protección personal (EPP) adecuado para el uso de FA y xileno en el lugar de trabajo?	¿Cuándo trabaja con productos químicos peligrosos, por qué razón utiliza el equipo de protección personal (EPP)? Puede seleccionar varias opciones.	¿Considera que las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son adecuadas para reducir la exposición a los agentes químicos?
Corte macro o Laboratorio de biopsias; Laboratorio de citología; Laboratorio de histología; Inmunohistoquímica o abastecimiento periférico	Si	Si para ambos agentes químicos	No	No	Si	No	Si	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	No
Sala de disección	Si	Si para ambos agentes químicos	No	Si	Si	Si	Si	Porque es de uso obligatorio.; Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	No
Laboratorio de histología; Laboratorio de citología	Si	No para ambos agentes químicos	No	No	No	No	Lo desconozco	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	Lo desconozco

Seleccione el área del servicio de anatomía patológica donde pasa la mayor parte de su jornada laboral.	Considera que se expone a FA o y/o xileno en su lugar de trabajo?	¿Conoce los efectos a la salud a corto y largo plazo que puede ocasionar el uso inadecuado a FA y xileno?	¿Ha recibido capacitación sobre los efectos en la salud por exposición a FA y xileno?	¿Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse una emergencia por intoxicación, debido al uso del FA y xileno?	Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse un accidente químico como incendio y/o derrame, debido al uso del FA y xileno?	¿Ha recibido información acerca de los procedimientos adecuados para almacenar, transportar y eliminar con seguridad los productos químicos?	¿Actualmente dispone de equipo de protección personal (EPP) adecuado para el uso de FA y xileno en el lugar de trabajo?	¿Cuándo trabaja con productos químicos peligrosos, por qué razón utiliza el equipo de protección personal (EPP)? Puede seleccionar varias opciones.	¿Considera que las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son adecuadas para reducir la exposición a los agentes químicos?
Laboratorio de histología; Corte macro o Laboratorio de biopsias; Laboratorio de citología	Si	Si para ambos agentes químicos	Si	No lo recuerdo	No lo recuerdo	Si	No	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	No
Corte macro o Laboratorio de biopsias; Sala de disección; Oficina de interpretación de biopsias (médicos patólogos)	Si	Si para ambos agentes químicos	No	Si	No lo recuerdo	No	Si	Porque es de uso obligatorio.; Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	Lo desconozco
Recepción ;Corte macro o Laboratorio de biopsias; Recepción de muestras; Sala de disección	Si	Si para ambos agentes químicos	No	No	No	No	No	Porque es de uso obligatorio.; Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	Lo desconozco

Seleccione el área del servicio de anatomía patológica donde pasa la mayor parte de su jornada laboral.	Considera que se expone a FA o y/o xileno en su lugar de trabajo?	¿Conoce los efectos a la salud a corto y largo plazo que puede ocasionar el uso inadecuado a FA y xileno?	¿Ha recibido capacitación sobre los efectos en la salud por exposición a FA y xileno?	¿Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse una emergencia por intoxicación, debido al uso del FA y xileno?	Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse un accidente químico como incendio y/o derrame, debido al uso del FA y xileno?	¿Ha recibido información acerca de los procedimientos adecuados para almacenar, transportar y eliminar con seguridad los productos químicos?	¿Actualmente dispone de equipo de protección personal (EPP) adecuado para el uso de FA y xileno en el lugar de trabajo?	¿Cuándo trabaja con productos químicos peligrosos, por qué razón utiliza el equipo de protección personal (EPP)? Puede seleccionar varias opciones.	¿Considera que las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son adecuadas para reducir la exposición a los agentes químicos?
Recepción de muestras	Si	Si para ambos agentes químicos	Si	Si	Si	Si	No	Porque es de uso obligatorio.; Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	No
Sala de disección; Contenedor de almacenamiento de residuos peligrosos	Si	Si para ambos agentes químicos	No	Si	No	Si	Si	Porque es de uso obligatorio.; Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	Si
Sala de reuniones	Si	Si para ambos agentes químicos	No	No	No	No	No lo necesito	Para evitar que me llamen la atención	No
Corte macro o Laboratorio de biopsias; Sala de disección; Contenedor de almacenamiento de residuos peligrosos; Archivo; Oficina encargado de	Si	Si para ambos agentes químicos	No	No lo recuerdo	No lo recuerdo	Si	Si	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	Si

Seleccione el área del servicio de anatomía patológica donde pasa la mayor parte de su jornada laboral.	Considera que se expone a FA o y/o xileno en su lugar de trabajo?	¿Conoce los efectos a la salud a corto y largo plazo que puede ocasionar el uso inadecuado a FA y xileno?	¿Ha recibido capacitación sobre los efectos en la salud por exposición a FA y xileno?	¿Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse una emergencia por intoxicación, debido al uso del FA y xileno?	Conoce algún procedimiento de actuación en caso de presentarse un accidente químico como incendio y/o derrame, debido al uso del FA y xileno?	¿Ha recibido información acerca de los procedimientos adecuados para almacenar, transportar y eliminar con seguridad los productos químicos?	¿Actualmente dispone de equipo de protección personal (EPP) adecuado para el uso de FA y xileno en el lugar de trabajo?	¿Cuándo trabaja con productos químicos peligrosos, porque razón utiliza el equipo de protección personal (EPP)? Puede seleccionar varias opciones.	¿Considera que las medidas de control existentes en el lugar de trabajo son adecuadas para reducir la exposición a los agentes químicos?
morgue y entrega de cadáveres									
Corte macro o Laboratorio de biopsias	Si	Si para ambos agentes químicos	No	No lo recuerdo	No lo recuerdo	No	No	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	Si
Corte macro o Laboratorio de biopsias; Laboratorio de citología; Laboratorio de histología; Inmunohistoquímica o abastecimiento periférico	Si	Si para ambos agentes químicos	Si	Si	Si	Si	Si	Para protegerme de la exposición a algún agente químico peligroso	Si

Detalle de pregunta 1: Seleccione el área del servicio de anatomía patológica donde pasa la mayor parte de su jornada laboral.												
N°	Recepción de muestras	Corte macro	Lab. Citología	Lab. Histología	Sala disección	Oficina interpretación de biopsias	Sala de reuniones	Contenedor de residuos	Contenedor de materia prima	Inmunohistoquímica	Archivo	Otros
1		x										
2		x	x	x						x		
3		x	x	x						x		
4		x	x	x						x		
5		x				x						
6		x			x			x			x	x
7		x			x	x						
8		x			x	x						
9		x	x	x						x		
10			x	x						x		
11		x	x	x								
12				x						x		
13			x	x								
14	x	x			x							x
15	x											
16	x	x										
17					x							
18					x			x				
19					x					x		
20							x					
Total	3	12	7	8	7	3	1	2	0	7	1	2

Fuente: Información suministrada por HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2022.

Apéndice C12. Resultados de evaluación del riesgo por inhalación mediante el método Stoffenmanager.

Actividad	Emplazamiento/ Dpto	Producto	Protección respiratoria	hce	hci	ce	riesgo	Concentra ción de la tarea (mg/m3)	ICR tarea	Duración aprox (min)	Concentra ción media diaria (mg/m3)	ICR día
Autopsias (MP)	Sala de disección	Formalde hído 10% v/v neutraliza do	Media máscara - filtro gas/vapor (Gas, FFgas, FMgas)	C	D	1	II	1,53	12,75	480	1,53 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	12,75
Autopsias (TD)	Sala de disección	Formalde hído 10% v/v neutraliza do	Media máscara - filtro gas/vapor (Gas, FFgas, FMgas)	C	D	1	II	1,53	12,75	480	1,53 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	12,75
Chequeo de máquina de inmunohistoqu ímica (descarte y llenado de canasta).	Inmunohistoquími ca	Xileno	Sin protección	C	D	2	II	171	0,39	480	171 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	0,39
Chequeo de máquina de inmunohistoqu ímica.	Inmunohistoquími ca	Formalde hído 10% v/v neutraliza do	Sin protección	C	D	1	II	3,65	30,45	480	3,65 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	30,45

Actividad	Emplazamiento/ Dpto	Producto	Protección respiratoria	hce	hci	ce	riesgo	Concentra ción de la tarea (mg/m3)	ICR tarea	Duración aprox (min)	Concentra ción media diaria (mg/m3)	ICR día
Corte macro	Corte macro	Formalde hído 10% v/v neutraliza do	Sin protección	C	D	1	II	5,68	47,37	480	5,68 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	47,37
Depuración de biopsias de listas de distribución	Bodega de biopsias	Formalde hído 10% v/v neutraliza do	Sin protección	C	D	1	II	1,14	9,5	480	1,14 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	9,5
Descarte de biopsias de listas de distribución	Sala de disección	Formalde hído 10% v/v neutraliza do	Media máscara - filtro gas/vapor (Gas, FFgas, FMgas)	C	D	1	II	1,53	4,14	15	0,048 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	0,13
Digitación corte macro	Corte macro	Formalde hído 10% v/v neutraliza do	Sin protección	C	D	1	II	1,94	16,19	480	1,94 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	16,19

Actividad	Emplazamiento/ Dpto	Producto	Protección respiratoria	hce	hci	ce	riesgo	Concentra ción de la tarea (mg/m3)	ICR tarea	Duración aprox (min)	Concentra ción media diaria (mg/m3)	ICR día
Lavado de recipientes	Sala de disección	Formalde hído 10% v/v neutraliza do	Sin protección	C	D	1	II	6	16,22	15	0,19 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	0,51
Llenado de recipientes de máquina de tinción	Laboratorio de citología	Xileno	Sin protección	C	D	1	II	162	0,25	15	5,05 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	<0,01
Llenado de recipientes de máquina procesadora de tejidos	Área procesamiento de tejidos	Xileno	Sin protección	C	D	1	II	162	0,25	15	5,05 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	<0,01
Llenado recipientes de máquina procesadora de tejidos	Área de procesamiento de tejidos	Formalde hído 10% v/v neutraliza do	Sin protección	C	D	1	II	5,68	15,36	15	0,18 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	0,48

Actividad	Emplazamiento/ Dpto	Producto	Protección respiratoria	hce	hci	ce	riesgo	Concentra ción de la tarea (mg/m3)	ICR tarea	Duración aprox (min)	Concentra ción media diaria (mg/m3)	ICR día
Recepción de biopsias	Recepción de biopsias	Formalde hído 10% v/v neutraliza do	Sin protección	C	D	1	II	3,85	32,07	480	3,85 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	32,07
Tinción normal	Laboratorio de citología	Xileno	Sin protección	C	D	2	II	132	0,30	480	132 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	0,3
Trasvase de residuos provenientes de la máquina de tinción (canastas) a galones y lavado de recipientes.	Laboratorio de citología	Xileno	Media máscara - filtro gas/vapor (Gas, FFgas, FMgas)	C	D	1	II	16,17	0,025	15	0,51 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	<0,01
Trasvase de residuos de la máquina procesadora de tejidos a galones	Área de procesamiento de tejidos	Xileno	Media máscara - filtro gas/vapor (Gas, FFgas, FMgas)	C	D	1	II	53,93	0,082	15	1,69 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	<0,01

Actividad	Emplazamiento/ Dpto	Producto	Protección respiratoria	hce	hci	ce	riesgo	Concentra ción de la tarea (mg/m3)	ICR tarea	Duración aprox (min)	Concentra ción media diaria (mg/m3)	ICR día
Trasvase de residuos de la máquina procesadora de tejidos a galones	Área de procesamiento de tejidos	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Media máscara - filtro gas/vapor (Gas, FFgas, FMgas)	C	D	1	II	1,9	5,12	15	0,059 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas) 3,19 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	0,16
Trasvase de residuos de galón a estación	Contenedor de residuos peligrosos	Xileno	Media máscara - filtro gas/vapor (Gas, FFgas, FMgas)	C	D	2	II	102	0,160	15	0,15 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	<0,01
Trasvase de residuos de galón a estación	Contenedor de residuos peligrosos	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Media máscara - filtro gas/vapor (Gas, FFgas, FMgas)	C	D	1	II	4,65	12,57	15	0,36 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	0,39
Trasvase de residuos de la tina a galones, descarte de recipientes de 2,5 L y llenado con FA.	Área de procesamiento de tejidos	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Sin protección	C	D	1	II	11,49	31,06	15	0,36 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	0,97

Actividad	Emplazamiento/ Dpto	Producto	Protección respiratoria	hce	hci	ce	riesgo	Concentra ción de la tarea (mg/m3)	ICR tarea	Duración aprox (min)	Concentra ción media diaria (mg/m3)	ICR día
Vaciado casetes, acomodo y limpieza	Corte macro	Formalde hído 10% v/v neutraliza do	Sin protección	C	D	1	II	5,68	15,36	15	0,18 Media ponderada en el tiempo - 8 horas (TWA-8 horas)	0,48

Fuente: propia, 2022.

Leyenda:

Clase de peligro por inhalación y para los ojos (hc)	Clase de exposición inhalación (ce)	Prioridad de actuación (inhalación)
-: n.a. No hay peligro por esta vía de exposición	1: Bajo	III: Su Tercero prioridad para mejorar la situación de exposición
A: Bajo	2: Media	II: Su Segundo prioridad para mejorar la situación de exposición
B: Media	3: Alto	I: Su Primero prioridad para mejorar la situación de exposición
C: Alto	4: Muy alto	
D: Muy alto		
E: Extremo		

ICR ≥1 indica que la concentración media diaria excede el valor límite (rojo)
 ICR <1 indica que la concentración media diaria está por debajo del valor límite (verde)
 na: No aplica

Apéndice C13. Resultados de evaluación del riesgo dérmico mediante el método Stoffenmanager.

Actividad	Producto	Emplazamiento/Dpto.	Dérmico (contacto)				Dérmico (absorción)		
			h c e	h c	c e	riesgo	h c	c e	riesgo
Autopsias	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Sala de disección	C	D	4	I	D	5	I
Corte macro	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Corte macro	C	D	5	I	D	6	I
Depuración de biopsias de listas de distribución	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Bodega de biopsias	C	D	5	I	D	4	I
Descarte de biopsias de listas de distribución	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Sala de disección	C	D	4	I	D	3	I
Lavado de recipientes	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Sala de disección	C	D	4	I	D	4	I
Llenado de recipientes	Xileno	Laboratorio de citología	C	D	4	I	D	4	I
Llenado de recipientes	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Área de procesamiento de tejidos	C	D	4	I	D	4	I
Llenado de recipientes	Xileno	Área de procesamiento de tejidos	C	D	4	I	D	4	I
Llenado y descarte de canastas	Xileno	Inmunohistoquímica	C	D	4	I	D	4	I
Trasvase de residuos de la tina a galones, descarte de recipientes de 2,5 L y llenado con FA.	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Área de procesamiento de tejidos	C	D	4	I	D	4	I
Llenado de recipientes de FA en muestras	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Sala de disección	C	D	3	I	D	3	I
Recepción de biopsias	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Recepción de biopsias	C	D	5	I	D	4	I
Trasvase de residuos	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Área de procesamiento de tejidos	C	D	3	I	D	3	I

Actividad	Producto	Emplazamiento/Dpto.	Dérmico (contacto)				Dérmico (absorción)		
			hc e	h c	c e	riesgo	h c	c e	riesgo
Trasvase de residuos	Xileno	Área de procesamiento de tejidos	C	D	3	I	D	3	I
Trasvase de residuos	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Contenedor de residuos peligrosos	C	D	4	I	D	4	I
Trasvase de residuos	Xileno	Contenedor de residuos peligrosos	C	D	3	I	D	3	I
Trasvase de residuos de las tinas	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Área de procesamiento de tejidos	C	D	3	I	D	3	I
Trasvase de residuos y lavado de recipientes	Xileno	Laboratorio de citología	C	D	4	I	D	4	I
Vaciado de casetes, acomodo y limpieza	Formaldehído 10% v/v neutralizado	Corte macro	C	D	5	I	D	5	I

Fuente: propia, 2022.

Legenda:

Clase de peligro dérmico y para los ojos (hc)	Clase de exposición dérmica (ce)	Prioridad de actuación (dérmico)
-: n.a. No hay peligro por esta vía de exposición	1: Despreciable	III: Su Tercero prioridad para mejorar la situación de exposición
A: Bajo Peligro bajo a través de esta vía de exposición	2: Bajo	II: Su Segundo prioridad para mejorar la situación de exposición
B: Media Peligro medio a través de esta vía de exposición	3: Media	I: Su Primero prioridad para mejorar la situación de exposición
C: Alto Se recomienda realizar una evaluación de riesgo por contacto dérmico y cuidado de la piel	4: Alto	
D: Muy alto Es necesario realizar una evaluación de riesgo por contacto dérmico	5: Muy Alto	
E: Extremo Considere la sustitución del producto, hasta entonces, una evaluación de riesgos por contacto dérmico es necesaria.	6: Extremo	

Apéndice C14. Medidas de control del riesgo por inhalación mediante el método Stoffenmanager


Actividad	Agente químico	Emplazamiento	Antes de aplicar medidas de control				Después de aplicar medidas de control				
			h c	c e	riesgo	Concentración de la tarea (mg/m3)	Nombre escenario	h c	c e	riesgo	Concentración de la tarea (mg/m3)
Autopsias (MP)	FA	Sala de disección	D	1	II	1,53	Extracción localizada		1	II	
Autopsias (TD)	FA	Sala de disección	D	1	II	1,53	Extracción localizada y suministro de aire limpio	D	0		0,81
Chequeo máquina inmunohistoquímica	X	Inmunohistoquímica	D	2	II	171	Adaptaciones proceso, extracción localizada	D	1	II	27,6
Chequeo máquina inmunohistoquímica	FA	Inmunohistoquímica	D	1	II	3,65	Extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	0,34
Corte macro	FA	Corte macro	D	1	II	5,68	Adaptaciones proceso	D	1	II	0,97
Depuración de biopsias de listas de distribución	FA	Bodega de biopsias	D	1	II	1,14	Extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	0,18
Descarte de biopsias de listas de distribución	FA	Sala de disección	D	1	II	1,53	Extracción localizada y suministro de aire limpio	D	0		1,53
Digitación corte macro	FA	Corte macro	D	1	II	1,94	Adaptaciones proceso	D	1	II	0,97
Lavado de recipientes	FA	Sala de disección	D	1	II	6	Adaptaciones proceso, extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	0,15
Llenado de recipientes de máquina de tinción	X	Lab. Citología	D	1	II	162	Adaptaciones, encerramiento con extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	4,29
Llenado de recipientes de máquina procesadora de tejidos	X	Área procesamiento de tejidos	D	1	II	162	Adaptaciones, extracción localizada con		1	II	27,6



Actividad	Agente químico	Emplazamiento	Antes de aplicar medidas de control				Después de aplicar medidas de control				
			h c	c e	riesgo	Concentración de la tarea (mg/m3)	Nombre escenario	h c	c e	riesgo	Concentración de la tarea (mg/m3)
Llenado recipientes de máquina procesadora de tejidos	FA	Área procesamiento de tejidos	D	1	II	5,68	Adaptaciones proceso, encerramiento con extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	0,15
Recepción de biopsias	FA	Recepción de biopsias	D	1	II	3,85	Adaptaciones proceso		1	II	3,85
Tinción normal	X	Lab. Citología	D	2	II	132	Adaptaciones proceso, encerramiento con extracción localizada y suministro de aire limpio	D	0		27,6
Trasvase residuos	X	Lab. Citología	D	1	II	16,17	Adaptaciones proceso, encerramiento con extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	0,43
Trasvase residuos	X	Área procesamiento de tejidos	D	1	II	53,93	Adaptaciones proceso, encerramiento con extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	0,43
Trasvase residuos	FA	Área procesamiento de tejidos	D	1	II	1,9	Adaptaciones proceso, encerramiento con extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	0,015
Trasvase residuos	X	Contenedor de residuos	D	2	II	102	Adaptaciones proceso, extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	0,77
Trasvase residuos	FA	Contenedor de residuos	D	1	II	4,65	Adaptaciones proceso, extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	0,035



Actividad	Agente químico	Emplazamiento	Antes de aplicar medidas de control				Después de aplicar medidas de control				
			h c	c e	riesgo	Concentración de la tarea (mg/m3)	Nombre escenario	h c	c e	riesgo	Concentración de la tarea (mg/m3)
Trasvase de residuos de la tina a galones, descarte de recipientes de 2,5 L y llenado con FA.	FA	Área procesamiento de tejidos	D	1	II	11,49	Adaptaciones proceso, encerramiento con extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	0,16
Vaciado casetes, acomodo y limpieza	FA	Corte macro	D	1	II	5,68	Adaptaciones proceso, encerramiento con extracción localizada y suministro de aire limpio	D	1	II	0,15

Fuente: propia, 2022.

Apéndice C15. Medidas de control del riesgo dérmico mediante el método Stoffenmanager.

Actividad	Agente químico	Emplazamiento	Dérmico  (contacto)			Dérmico  (absorción)			Nombre escenario
			h c	c e	riesgo	h c	c e	riesgo	
Autopsias (MP)	FA	Sala de disección	D	4	I	D	5	I	Guantes de Nitrilo Caucho especial o plástico, el efecto barrera está bien documentado. Descartado después de que el tiempo de protección de seguridad haya transcurrido.
Corte macro	FA	Corte macro	D	5	I	D	6	I	Uso EPP adecuado Caucho especial o plástico, el efecto barrera está bien documentado. Descartado después de que el tiempo de protección de seguridad haya transcurrido.
Depuración de biopsias de listas de distribución	FA	Bodega de biopsias	D	5	I	D	4	I	Uso de guantes de Nitrilo Caucho especial o plástico, el efecto barrera está bien documentado. Descartado después de que el tiempo de protección de seguridad haya transcurrido.
Descarte de biopsias de listas de distribución	FA	Sala de disección	D	4	I	D	3	I	Formación e inspección Instrucciones orales frecuentes (por ejemplo, cada mes)
Lavado de recipientes	FA	Sala de disección	D	4	I	D	4	I	Lentes de protección durante la exposición Gafas protectoras que protegen los ojos y que se llevan durante la exposición.

Actividad	Agente químico	Emplazamiento	Dérmico  (contacto)			Dérmico  (absorción)			Nombre escenario
			h c	c e	riesgo	h c	c e	riesgo	
Llenado de recipientes de máquina de tinción	X	Lab. Citología	D	4	I	D	4	I	Protección facial Máscara facial (protege la cara y los ojos) que se lleva durante la exposición.
Llenado de recipientes de máquina procesadora de tejidos	FA	Área procesamiento de tejidos	D	4	I	D	4	I	Uso de full face Máscara facial (protege la cara y los ojos) que se lleva durante la exposición.
Llenado de recipientes de máquina procesadora de tejidos	X	Área procesamiento de tejidos	D	4	I	D	4	I	Uso de full face Máscara facial (protege la cara y los ojos) que se lleva durante la exposición.
Llenado y descarte de canastas	X	Inmunohistoquímica	D	4	I	D	4	I	Caucho especial o plástico, el efecto barrera está bien documentado. Descartado después de que el tiempo de protección de seguridad haya transcurrido.
Trasvase de residuos de la tina a galones, descarte de recipientes de 2,5 L y llenado con FA.	FA	Área procesamiento de tejidos	D	4	I	D	4	I	Uso de full face Máscara facial (protege la cara y los ojos) que se lleva durante la exposición.
Llenado recipientes	FA	Sala de disección	D	3	I	D	3	I	Uso de lentes de protección Gafas protectoras que protegen los ojos y que se llevan durante la exposición.

Actividad	Agente químico	Emplazamiento	Dérmico  (contacto)			Dérmico  (absorción)			Nombre escenario
			h c	c e	riesgo	h c	c e	riesgo	
Recepción de biopsias	FA	Recepción de biopsias	D	5	I	D	4	I	Uso EPP adecuado Caucho especial o plástico, el efecto barrera está bien documentado. Descartado después de que el tiempo de protección de seguridad haya transcurrido.
Trasvase residuos	FA	Área procesamiento de tejidos	D	3	I	D	3	I	Formación y supervisión Instrucciones orales frecuentes (por ejemplo, cada mes)
Trasvase residuos	X	Área procesamiento de tejidos	D	3	I	D	3	I	Formación y supervisión. Instrucciones orales frecuentes (por ejemplo, cada mes)
Trasvase residuos	FA	Contenedor de residuos	D	4	I	D	4	I	Formación y supervisión Instrucciones orales frecuentes (por ejemplo, cada mes)
Trasvase residuos	X	Contenedor de residuos	D	4	I	D	3	I	Formación y supervisión Instrucciones orales frecuentes (por ejemplo, cada mes)
Trasvase residuos	X	Lab. Citología	D	4	I	D	4	I	Uso de lentes de protección Gafas protectoras que protegen los ojos y que se llevan durante la exposición.
Vaciado casetes, acomodo y limpieza	FA	Corte macro	D	5	I	D	5	I	Uso de full face Máscara facial (protege la cara y los ojos) que se lleva durante la exposición.

Fuente: propia, 2022.

Apéndice C16. Resultados de mediciones por exposición ocupacional y ambiental a formaldehído y xileno en el 2022.

A. Muestras personales

Código	Fecha de muestreo	Tiempo de muestreo (minutos)	Actividades	Recinto	Resultados (mg/m3)				Observaciones
					Formaldehído	o-xileno	m-xileno	p-xileno	
MP-001	26/9/2022	STEL (15min) De 9:45 a 10:02	Trasvase de residuos a los estañones.	Contenedor de residuos peligrosos.	2,21	10,9	16,6	33,2	T: 23,5 °C, H: 70%. Sin respirador de media cara, con mascarilla N95, sin delantal, guantes de Nitrilo cortos reutilizables, con lentes personales, zapatos tipo tenis. Al ingresar al contenedor se enciende el extractor. Durante el muestreo debió salir del contenedor por 3 min para tomar aire fresco, ya que el funcionario indica que dejó el respirador de media cara en la casa. En este momento hubo más residuos por incremento de producción a raíz del hackeo de la institución. Hay 2 extractores de pared. Hubo un derrame de residuos de FA que fue recogido y escurrido con un trapo de tela. En total se descartaron: 12 recipientes de 5 L c/u con FA, 1 galón de cromógeno, 70 L de mezcla de Xileno y Etanol, para un total de 131 L de residuos químicos. Olor fuerte en el sitio.
MP-002	26/9/2022	STEL (15min) De 8:47 a 9:03	Trasvase de residuos de los recipientes de la máquina procesadora de tejidos a galones.	Área de procesamiento de tejidos.	0,508	23,7	35,8	71,9	T: 20,3 °C, H: 65%. Uso de zapatos de tela, guantes de Nitrilo cortos reutilizables, mascarilla N95, sin delantal, con lentes personales, manga corta. En total de trasvasaron: 2 recipientes con 5 L de FA c/u, 3 recipientes con 5 L de xileno c/u para un total de 25 L de residuos. El sitio presenta una campana de extracción pequeña y olor perceptible.

Código	Fecha de muestreo	Tiempo de muestreo (minutos)	Actividades	Recinto	Resultados (mg/m3)				Observaciones
					Formaldehído	o-xileno	m-xileno	p-xileno	
MP-003	27/9/2022	TWA (8 h) 480 min. De 7:40 a 15:40	Recepción de biopsias. Se excluyen las actividades mencionadas anteriormente.	Área de recepción de biopsias.	nd	na	na	na	Ingresaron 75 biopsias. Sin respirador de media cara, zapatos tipo tenis, sin guantes de Nitrilo, lentes personales, manga corta.
MP-004	26/9/2022	STEL (15min). De 7:54 a 8:09	Trasvase de residuos provenientes de la máquina de tinción (canastas) a galones y lavado de recipientes.	Laboratorio de citología.	na	46,7	66,6	135	T: 21,8 °C. H: 69%. Sin respirador de media cara, sin delantal, con zapatos de tela, con guantes de Nitrilo, sin lentes de seguridad, con cabello suelto.
MP-005	29/9/2022	TWA (8 h) 390 min. De 8:30 a 15:00	Corte de biopsias (mínimo 70 % de la jornada laboral).	Corte macro.	nd	na	na	na	T: 21,9 °C, H: 62%. Ingresaron 107 muestras que tuvo que analizar y cortar la Dra. Uso de doble guante (Nitrilo y látex), sin cofia, zapatos tipo crocs, sin mascarilla ni respirador de media cara, manga corta y cabello recogido. Durante el muestreo la puerta del área de procesamiento de tejidos y la puerta principal se encontraban cerradas. Distancia vertical en bipedestación de la muestra a la zona de respiración: 38 cm. Distancia horizontal en bipedestación de la muestra a la zona de respiración: 20 cm. Olor perceptible.

Código	Fecha de muestreo	Tiempo de muestreo (minutos)	Actividades	Recinto	Resultados (mg/m3)				Observaciones
					Formaldehído	o-xileno	m-xileno	p-xileno	
MP-006	30/9/2022	STEL (16 min) De 11:31 a 11:47	Descarte de biopsias de las listas de distribución.	Sala de disección.	1,69	na	na	na	T: 20°C, H: 58%. En total se descartaron 61 recipientes y 3 recipientes y medio de FA de 5 L c/u, es decir aprox. 17,5 L de FA. Los recipientes tenían 1 mes almacenados a temperatura ambiente. En esta actividad el trabajador duró 30 min pero se muestreó 15 min. Uso de guantes de Nitrilo largos, full face sin retenedores ni prefiltros, con manga corta, sin delantal, con cabello recogido. Distancia de la fuente a la zona de respiración del trabajador: 56,5 cm. Olor perceptible.
MP-007	29/9/2022	TWA (8 h) 420 min. De 8:35 a 15:35	Labores administrativas durante dictado de biopsias. Toda la jornada (mínimo 70% de la jornada laboral).	Corte macro.	nd	0,57	0,09	0,99	T: 21,9°C, H: 62%. Uso de zapatos tipo tenis, sin mascarilla ni respirador de media cara, sin guantes de seguridad. Durante el muestreo la puerta del área de procesamiento de tejidos y la puerta principal se encontraban cerradas. Distancia de la mesa de corte (muestra) a la oficinista: 3,22 m. Olor perceptible.
MP-008	26/9/2022	STEL (15min) De 12:12 a 12:27	Llenado de recipientes de máquina procesadora de tejidos.	Área de procesamiento de tejidos.	nd	13,8	19,8	40,7	T: 22°C, H: 61%. Uso de tenis, mascarilla N95, sin respirador de media cara, sin lentes de seguridad, guantes de látex y Nitrilo, delantal de plástico. Se llenaron 2 recipientes de 4 L c/u de FA y 4 recipientes de 4 L c/u de xileno, para un total de 24 L de producto químico. Olor perceptible.

Código	Fecha de muestreo	Tiempo de muestreo (minutos)	Actividades	Recinto	Resultados (mg/m3)				Observaciones
					Formaldehído	o-xileno	m-xileno	p-xileno	
MP-009	26/9/2022	STEL (15min). De 9:31 a 9:46	Llenado de recipientes (canastas) de la máquina de tinción.	Laboratorio de citología.	na	4,4	6,4	12,8	T: 22,1 °C, H: 70%. Se llenaron 7 canastas de 450 mL c/u para un total de 3,15 L de xileno. Sin respirador de media cara, con guantes de Nitrilo, zapatos tipo tenis, sin delantal, cabello recogido. Durante la actividad hubo un derrame pequeño en la mesa de trabajo.
MP-010	27/9/2022	TWA (8 h). De 8:00 a 4:00	Tinción de láminas durante tinción especial (mínimo 70 % de la jornada laboral).	Laboratorio de citología.	na	1,86	2,31	4,6	Durante las labores de tinción especial.
MP-011	26/9/22 y 28/9/2022	TWA (8 h) 480 min. De 8:00 a 16:00 (FA) y de 8:20 a 4:14 (X)	Labores ordinarias del histotecnólogo (a).	Inmunohistoquímica	nd	8,5	11,7	23,9	Se muestreó en 2 días diferentes, debido a que el muestreador por error olvidó colocar el tubo de FA el primer día. El trabajador se encontraba en Lab de histología, Inmunohistoquímica y archivo. Uso de mascarilla, zapatos tipo suecos, sin delantal, con guantes de Nitrilo, sin lentes de protección, cabello recogido. El 26/9/22 se realizó el descarte y llenado de 8 canastas de 300 mL c/u de xileno, es decir, en total 2,4 L de xileno y medios de montaje para el resto del día. Olor perceptible para xileno.

Código	Fecha de muestreo	Tiempo de muestreo (minutos)	Actividades	Recinto	Resultados (mg/m3)				Observaciones
					Formaldehído	o-xileno	m-xileno	p-xileno	
MP-012	30/9/2022	STEL(15 min) De 12:09 a 12:24	Lavado de recipientes.	Sala de disección.	nd	na	na	na	T: 20 °C, H: 60%. Uso de mascarilla N95, delantal de plástico, guantes de Nitrilo descartables, manga corta, sin lentes de seguridad, cabello recogido. Los recipientes se enjuagan con agua, se les remueve la etiqueta y se sumergen en agua, jabón e Hipoclorito de sodio (900 mL), para luego lavarse con una esponja y agua. En total se lavaron 65 recipientes. Olor perceptible.
MP-013	30/9/2022	TWA (8 h) 423 min. De 6:40 a 13:43	Depuración de biopsias de listas (mínimo 70 % de la jornada laboral).	Bodega de biopsias	nd	na	na	na	T: 23,1°C, H: 59%. En el área de Bodega de biopsias, comedor, Oficina de morgue. Uso de zapatos tipo tenis, sin guantes, sin respirador de media cara, mascarilla quirúrgica, con marca corta, lentes personales.
MP-014	26/9/2022	STEL (15 min) De 13:27 a 13:43	Vaciado-ordenamiento de casetes y acomodo en gradillas.	Corte macro.	nd	na	na	na	T: 21,9 °C, H: 68%. Sin lentes de seguridad, sin respirador de media cara, con mascarilla N95, guantes de Nitrilo cortos descartables, zapatos tipo crocs, blusa manga corta, sin delantal, cabello recogido.
MP-015	26/9/2022	STEL (15 min) De 13:55 a 14:10	Trasvase de residuos de la tina a galones, descarte de recipientes de 2,5 L y llenado con FA.	Área de procesamiento de tejidos.	1,21	na	na	na	T: 21,5°C, H: 67%. Se llenan los recipientes de 2,5 L (por la mitad), se llenan solo 3 recipientes y se descartan 3. Sin respirador de media cara, con mascarilla N95, guantes de Nitrilo cortos descartables, zapatos tipo crocs, blusa manga corta, sin delantal, cabello recogido. Cada recipiente de la mesa de corte se llenó hasta la mitad con FA para un total de aprox. 3 L y las Tinas se llenaron con 6 L de FA para un total de 9 L de FA. Olor perceptible.

Código	Fecha de muestreo	Tiempo de muestreo (minutos)	Actividades	Recinto	Resultados (mg/m3)				Observaciones
					Formaldehído	o-xileno	m-xileno	p-xileno	
MP-016	28/9/2022	TWA (8 h) 375 min. De 7:45 a 14:00	Labores de limpieza propias del Servicio de anatomía patológica.	Servicio de anatomía patológica.	nd	0,88	nd	1,4	El trabajador realizó labores de limpieza en el servicio de anatomía patológica y en Terapia respiratoria.

B. Muestras ambientales

Código	Fecha de muestreo	Tiempo de muestreo (minutos)	Recinto	Resultados (mg/m3)				Observaciones
				Formaldehído	o-xileno	m-xileno	p-xileno	
MA-001	28/9/2022	15 min. De 8:33 a 8:48	Contenedor de residuos peligrosos	<0,21	nd	nd	nd	Se alcanzan condiciones de T: 25 °C, H: 64% a las 11:30 am. Se ubicó en el centro de la bodega y con el extractor apagado. Olor muy fuerte. Sitio sin ventilación
MA-002	28/9/2022	15 min. De 9:08 a 9:23	Área procesamiento de tejidos	nd	nd	nd	nd	Se ubicó en la mesa donde se colocan las tinas. Durante el muestreo la puerta permaneció cerrada y los sistemas de extracción encendidos. Olor fuerte, campana de extracción en el sitio.
MA-003	29/9/2022	3 h (180 min). De 13:30 a 16:30	Laboratorio de citología	na	nd	nd	nd	Distancia del punto de muestreo a láminas: 24 cm, 51 cm y 74 cm. Distancia del punto de muestreo a máquina de tinción: 82 cm. Distancia del punto de muestreo al trabajador: 70 cm. La puerta se encontraba cerrada. En este momento se realizaban labores de montaje de tinción normal.

Código	Fecha de muestreo	Tiempo de muestreo (minutos)	Recinto	Resultados (mg/m3)				Observaciones
				Formaldehído	o-xileno	m-xileno	p-xileno	
MA-004	30/9/2022	2 h (120 min). De 11:28 a 13:43	Sala de disección (durante el proceso de descarte y lavado de recipientes)	0,226	na	na	na	Distancia del punto de muestreo a la pila: 1,6 m. Distancia del punto de muestreo a la mitad de la mesa: 1,18 m. Distancia del punto de muestreo al trabajador: 1,21 m. Distancia del punto de muestreo a los recipientes: 1,30 m. La puerta se encontraba cerrada.
MA-005	27/9/2022	2 h (120 min). De 8:25 a 10:25	Bodega de muestras de tejidos	nd	na	na	na	Se ubicó en medio de la bodega a una altura intermedia de los estantes donde se colocan las muestras. Olor perceptible en el sitio.
MA-006	27/9/2022	2 h (120 min). De 13:55 a 15:55	Oficina de médicos patólogos	nd	0,39	0,4	0,62	En este momento se encontraban 3 patólogos durante el muestreo.
MA-007	27/9/2022	2 h (120 min). De 11:35 a 13:35	Comedor	nd	0,34	nd	0,57	Se realizó el muestreo durante el almuerzo en el periodo entre 11:30 y 1:30 pm.

na: No aplica

nd: No detectado

Fuente: Información suministrada por HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2022.

Apéndice C17. Mediciones en rejillas de ventilación ubicadas en algunos recintos del servicio de anatomía patológica.

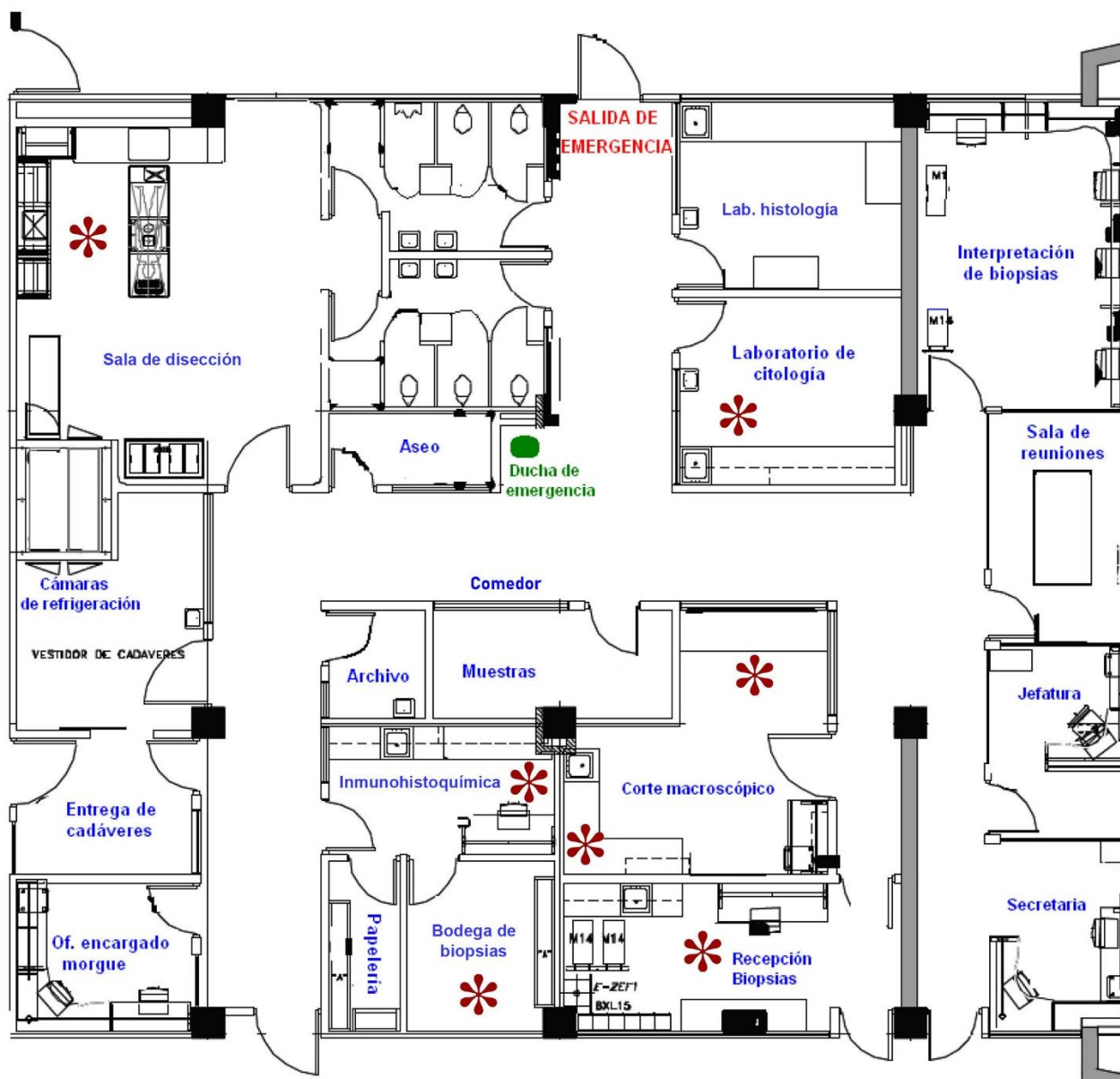
Recinto	N° de rejilla	Ubicación	Tipo de ventilación	Distancia (cm)	Área de la rejilla (m ²)	Velocidad de aire (m/s)	Temperatura (°C)	Caudal de aire (m ³ /h)	Área del recinto (m ²)	Altura del recinto (m)	Volumen del recinto (m ³)	Cálculo renovaciones de aire/h (inyección)
Lab. Citología	1	Cerca de la ventana	Extracción	0		0,54	23,1	102,84				
	2	Cerca cámara de flujo laminar	Extracción	0	0,0529	0,28	22,8	53,32	16,54	3,05	50,45	ND
	3	Pared	Extracción	0		0,22	22,0	41,90				
	4	Centro	Inyección	0		0,19	22,2	36,18				1
Corte macro	1	Cerca de la mesa de corte	Inyección	5		1,91	18,7	363,74				
	2	Cerca de la puerta	Inyección	0	0,0529	0,71	19,3	135,21	15,78	3,05	48,14	10
	Sumatoria						2,62	19,00	498,95			
Área de procesamiento de tejidos	1	Esquina	Extracción	0		1,08	20,5	205,68				ND
	2	Cerca de la campana	Inyección	0	0,0529	0,34	19,5	64,75	6,60	3,05	20,12	3
Sala de disección	1	Pared (cerca de la mesa)	Extracción	0	0,0529	0,00	20,0	0,00	43,22	3,05	131,82	ND

Recinto	N° de rejilla	Ubicación	Tipo de ventilación	Distancia (cm)	Área de la rejilla (m ²)	Velocidad de aire (m/s)	Temperatura (°C)	Caudal de aire (m ³ /h)	Área del recinto (m ²)	Altura del recinto (m)	Volumen del recinto (m ³)	Cálculo renovaciones de aire/h (inyección)
	2	Pared (detrás de la puerta)	Extracción	0		0,00	20,0	0,00				
	3	Derecha de la pila	Inyección	0		0,31	20,0	59,04				3
	4	Izquierda de la pila	Inyección	0		0,41	18,9	78,08				
	5	Centro	Inyección	0		0,51	17,9	97,12				
	6	Centro	Inyección	0		1,01	17,6	192,34				
	Sumatoria					2,24	19,1	426,59				
Bodega de almacenamiento de biopsias	1	Esquina	Extracción	0	0,0529	0,00	20,3	0,00				ND
	2	Pared	Extracción	100	0,0289	0,742,19	23,022,9	76,99227,85	10,20	3,05	31,11	
	3	Cerca de la puerta	Inyección	5	0,0289	1,22	20,3	126,93				4
Inmunohistoquímica o Abastecimiento periférico	1	Derecha	Extracción	0		0,48	21,1	91,41				ND
	2	Izquierda	Extracción	0	0,0529	0,71	20,9	135,21	11,50	3,05	35,08	
	3	Centro	Inyección	0		0,42	20,9	79,98				2

ND: No determinado
Fuente: propia, 2022.

XI.ANEXOS.

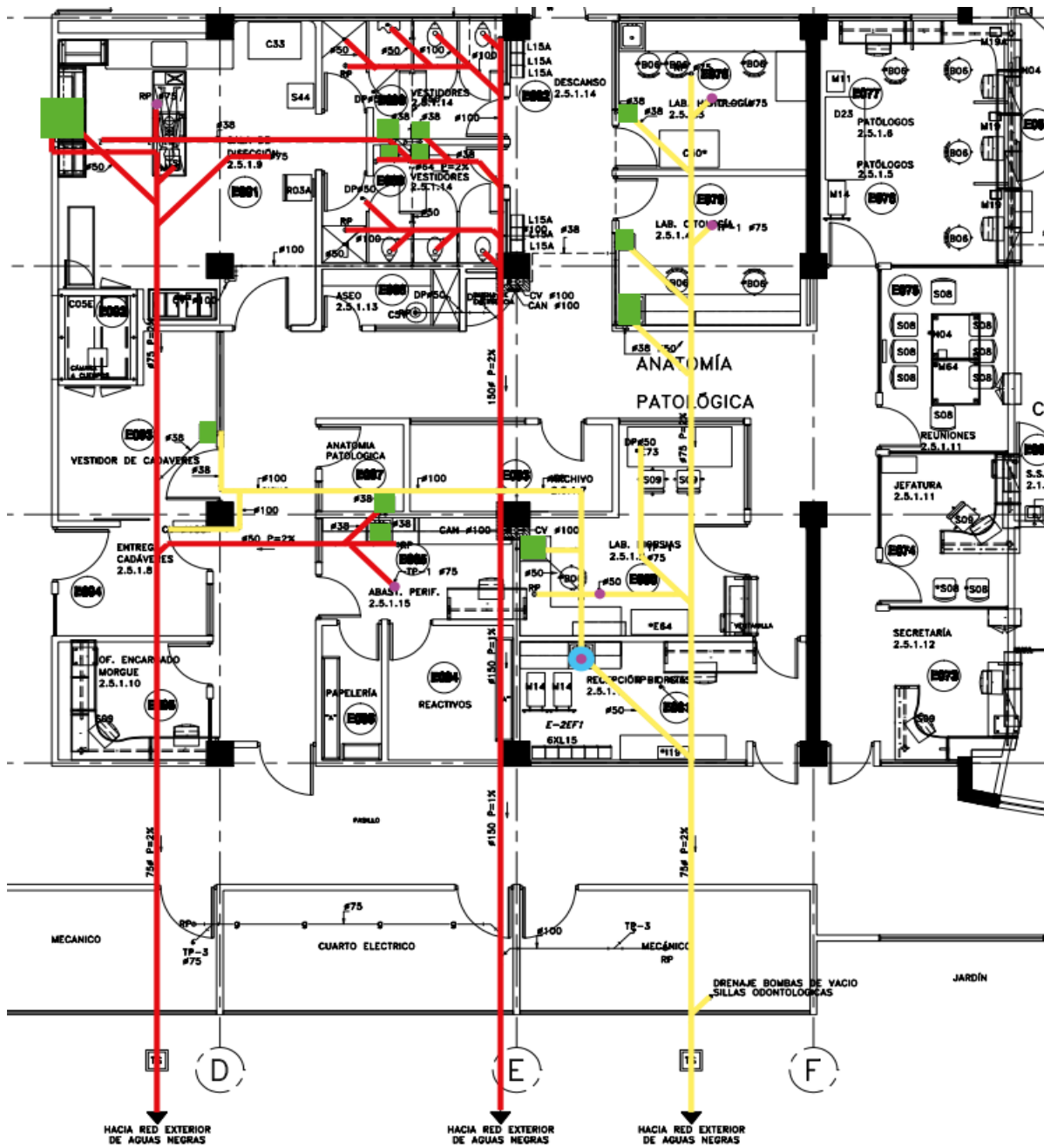
Anexo 1. Croquis del Servicio de anatomía patológica.



 Recintos con exposición de agentes químicos en estudio

Fuente: Información suministrada por HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2022

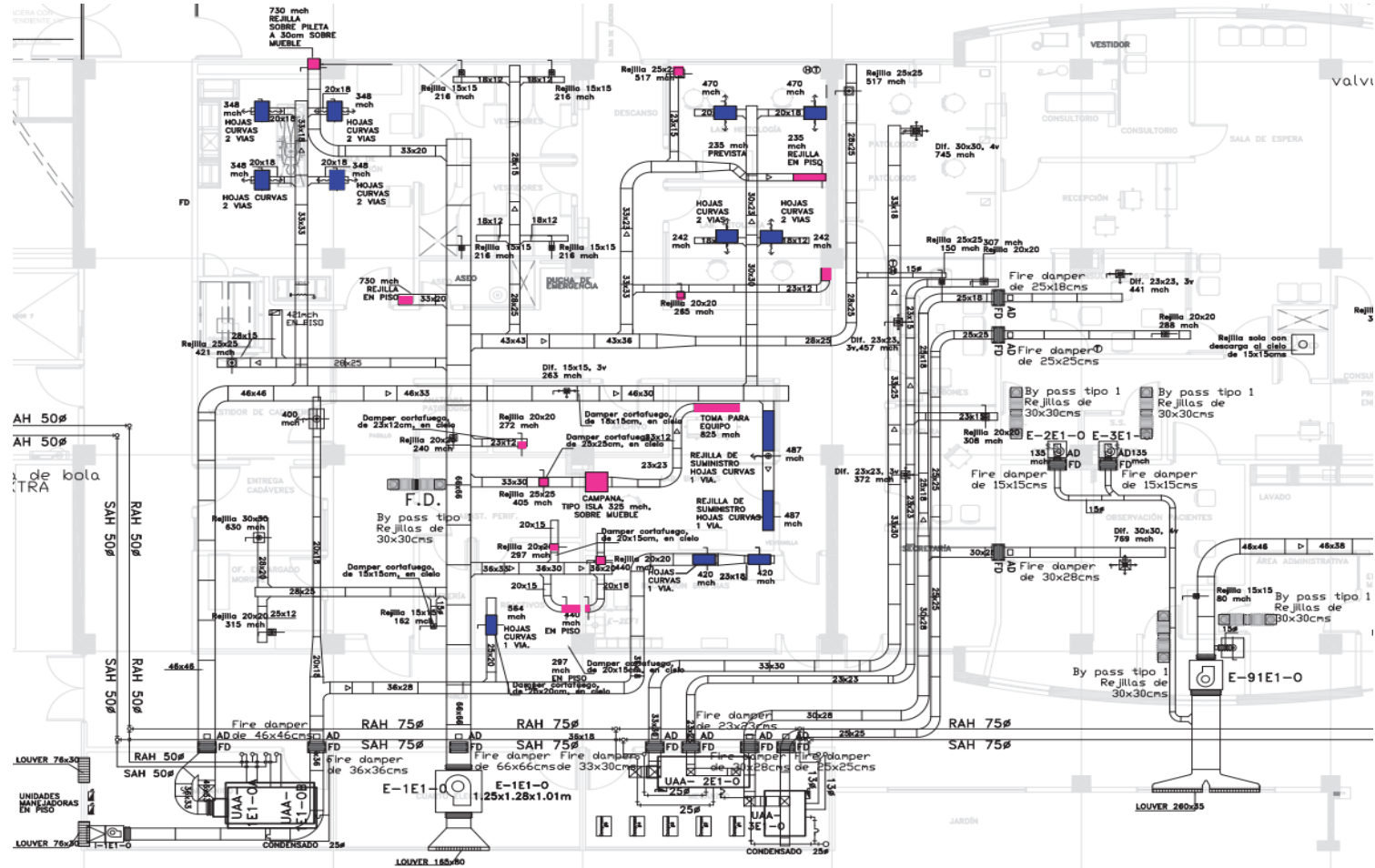
Anexo 2. Planta de distribución mecánica de aguas del servicio de anatomía patológica.



- Recorrido de aguas desde Sala de disección
- Recorrido de aguas desde Lab. Histología
- Pilas o fregaderos
- Sifones

Fuente: Información suministrada por HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2022.






Anexo 3. Sistema de ventilación en el servicio de anatomía patológica



Inyección Extracción

Fuente: HSVP, Servicio de anatomía patológica, 2022

Anexo 4. Documentos de aprobación para desarrollo de proyecto de graduación.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL - HEREDIA SECCION UNIDAD DE DOCENCIA Tel. 25 62 8280 - 2562 8281 CORREOS: kmata@ccss.sa.cr - mramirez@ccss.sa.cr	
UD-HSVP-030-2020. Heredia, 14 de Diciembre del 2020.		 <i>Feliz Navidad y Prospero Año Nuevo</i>
Doctora Priscila Balmaceda Chaves Directora General Presente	DIRECCION GENERAL Trasladar a: <u>Alma C.</u> Fecha: _____ <input type="checkbox"/> ATENDER <input type="checkbox"/> ENTERARSE <input type="checkbox"/> OPINIÓN <input type="checkbox"/> RECOMENDAR <input type="checkbox"/> RESPUESTA <input type="checkbox"/> ARCHIVO <input type="checkbox"/> OTRO	
Estimada Doctora:	Asunto: Criterio para realización de Investigación para obtener título de maestría	
<p>Reciba un cordial saludo de mi parte. He recibido y analizado la solicitud en oficio HSVP-DG-2629-2020 en relación con petición de la estudiante Licenciada Hazel Argüello Miranda trabajadora de nuestra institución, para realizar investigación como parte de un curso para obtener el grado de maestría en Salud Ocupacional de la UNA-Tecnológico.</p> <p>Mi criterio a pesar de que a nivel institucional no se hay apertura total para campos clínicos, por tratarse de un único estudiante y cuyo trabajo de investigación puede ser de gran utilidad para nuestro hospital por el tema a desarrollar y tomando en cuenta que la tutora asignada en el programa es la Ing. Andrea Rodríguez, se puede aprobar la realización de la investigación tomando en cuenta todas las medidas necesarias obligatorias durante la pandemia. Es importante señalar que, una vez concluido el estudio, es importante hacer de conocimiento de esta oficina los resultados.</p> <p>Quedando a sus órdenes, atentamente,</p> <p>SECCION UNIDAD DE DOCENCIA – HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL – HEREDIA</p> <p>KATHERINE MATA ROJAS (FIRMA) Dra Katherine Mata Rojas COORDINADORA</p>  		
Cc/ Dra. Alma Carrillo, Ing. Andrea Rodríguez, Archivo.		



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL

Hospital San Vicente de Paúl

Dirección General

Teléfono: 2562-8352 // 2562-8573 // Fax: 2562- 8501

Correo electrónico: hp_hsvp@ccss.sa.cr

HSVP-DG-2711-2020

Heredia, 17 de diciembre de 2020

Licenciada

Hazel Arguello Miranda

Correo electrónico hazamdraw@gmail.com

ASUNTO: SOLICITUD DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER GRADO DE MAESTRIA EN SALUD OCUPACIONAL UNA-TEC

Estimada Licenciada:

Reciba un cordial saludo. En respuesta a su correo electrónico, referente a la solicitud de realizar su proyecto de graduación para obtener el grado de Maestría en Salud Ocupacional UNA-TEC, se adjunta nota de respuesta, del oficio UD-HSVP-030-2020, de la sección de docencia del Hospital San Vicente de Paúl, suscrita por la Dra. Katherine Mata Rojas, Coordinadora de dicha Unidad.

Importante señalar que, una vez concluido el estudio, hacer de conocimiento los resultados a este despacho.

Sin más por el momento,

Atentamente,

HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL - HEREDIA

Dra. Priscila Balmaceda Chaves
Directora General

PBCH/acm

✉ Ing. Andrea Rodríguez Arce. Salud Ocupacional

Archivo