

RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 0231-2026

Arequipa, 06 de mayo de 2026.

Visto el Oficio N° 180-2026-VRI del Vicerrectorado de Investigación, a través del cual solicita la validación de los Protocolos de Seguridad y Salud en el Trabajo, Matrices de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles (IPERC) y Mapas de Riesgo de veinte Laboratorios adscritos al Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados (CIALE).

CONSIDERANDO:

Que, la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa está constituida conforme a la Ley N° 30220, Ley Universitaria, y se rige por sus respectivos estatutos y reglamentos, siendo una comunidad académica orientada a la investigación y a la docencia, que brinda una formación humanista, ética, científica y tecnológica con una clara conciencia de nuestro país como realidad multicultural.

Que, el artículo 8° de la Ley N° 30220, Ley Universitaria, concordante con el artículo 8° del Estatuto Universitario, referente a la autonomía universitaria establece lo siguiente: *"(...) La Universidad se rige con la autonomía inherente a las Universidades y se ejerce de conformidad con lo establecido en la Constitución, la Ley y demás normativas aplicables. Esta autonomía se manifiesta en los siguientes regímenes: 8.2 **De gobierno**, implica la potestad autodeterminativa para estructurar, organizar y conducir la institución universitaria, con atención a su naturaleza, características y necesidades: Es formalmente dependiente del régimen normativo. 8.4 **Administrativo**, implica la potestad autodeterminativa para establecer los principios, técnicas y prácticas de sistemas de gestión, tendientes a facilitar la consecución de los fines de la institución universitaria (...)"*.

Que, asimismo el Estatuto Universitario vigente, en su artículo 373° respecto a la seguridad y salud en el trabajo establece que: *"De conformidad con las Leyes 29783, su modificatoria 30222 y su Reglamento, la Universidad implementará programas de prevención de riesgos, capacitaciones, señalizaciones y otras relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo"*.

Que, la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello, cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

Que, a través del Decreto Supremo N° 005-2012-TR, se aprueba el "Reglamento de la Ley N° 29783", el cual, en lo pertinente, reconoce en su artículo 42°, como funciones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo: *"(...) c) Conocer, aprobar y dar seguimiento al cumplimiento del Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo, del Programa Anual del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo y del Programa Anual de Capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo. (...) f) Vigilar el cumplimiento de la legislación, las normas internas y las especificaciones técnicas del trabajo relacionadas con la seguridad y salud en el lugar de trabajo"*.

Que, por otro lado, dicho cuerpo normativo, establece en su artículo 77° que: *"De conformidad con lo previsto en el artículo 57 de la Ley, la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles (IPERC) es elaborada y actualizada periódicamente, sin exceder el plazo de un año, por el/la empleador/a (...)"*.

Que, por otro lado, mediante Resolución Rectoral N° 0853-2021, de fecha 09 de setiembre del 2021, se resuelve, entre otros, aprobar el Procedimiento de Identificación de Peligros,

Evaluación de Riesgos y Control (IPERC) y el Instructivo de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control.

Que, mediante el documento del visto, el Vicerrectorado de Investigación, solicita la validación de los Protocolos de Seguridad y Salud en el Trabajo, Matrices de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles (IPERC) y Mapas de Riesgo de veinte Laboratorios adscritos al Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados (CIALE); remitidos por el Instituto de Investigación con Oficio N° 196-2026-II-VRI-UNSA e Informe N° 030-2026-UILI-II-VRI-UNSA de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación, conforme al siguiente detalle:

- LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN CIDETI-LABINVSERV PARA EL ESTUDIO DE MICROPLÁSTICOS EN LA CUENCA DEL RIO CHILI Y SU EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES.
- LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS CON EQUIPOS ESPECTROSCÓPICOS PARA LA DETERMINACIÓN DE ESTRUCTURAS QUÍMICAS.
- LABORATORIO DE PREPARACIÓN, CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE NANOMATERIALES - LAPCI-NANO / CIALE.
- LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS: ÁREA DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA.
- LABORATORIO CITESOFT-CIALE.
- LABORATORIO DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS.
- LABORATORIO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DIGITAL.
- LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES
- LABORATORIO DE FABRICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS.
- LABORATORIO DE ELECTROQUÍMICA, CATÁLISIS Y ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL DESARROLLO DE CELDAS DE COMBUSTIBLES
- LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES (LICE).
- LABORATORIO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y CIENCIAS ATMOSFÉRICAS
- LABORATORIO DE PREPARACIÓN, CARACTERIZACIÓN E INTERPRETACIÓN DE MUESTRAS PETROMINERALÓGICAS Y AGREGADOS.
- LABORATORIO DE METALOGRAFÍA Y MICROSCOPIA.
- MULTI-USUARIO DE FÍSICA.
- LABORATORIO PARA LA INVESTIGACIÓN DE ISÓTOPOS ESTABLES DE C, N, O, H EN LA EVALUACIÓN Y MONITOREO DE RIESGOS AMBIENTALES EN SUELOS, PLANTAS Y AGUAS DE LA REGIÓN AREQUIPA.
- LABORATORIO DE CONTROL DE PROCESOS COMPLEJOS Y VEHÍCULOS NO TRIPULADOS.
- LABORATORIO DE ANÁLISIS AGROAMBIENTAL.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS.
- LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL DE MATERIALES: ÁREA DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE MATERIALES, CERÁMICOS, NANOMATERIALES.

Que, en virtud de lo expuesto, el Consejo Universitario en su **sesión de fecha 16 de abril de 2026**, acordó validar los Protocolos de Seguridad y Salud en el Trabajo, Matrices de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles (IPERC) y Mapas de Riesgo de veinte Laboratorios adscritos al Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados (CIALE); remitidos por el Vicerrectorado de Investigación mediante Oficio N° 180-2026-VRI, y conforme al detalle precedente.





R.C.U. N° 0231-2026

06/05/2026

Por estas consideraciones y conforme con los dispositivos legales mencionados y en uso de las atribuciones que la Ley Universitaria y el Estatuto conceden al Consejo Universitario,

SE RESUELVE:

PRIMERO: VALIDAR los Protocolos de Seguridad y Salud en el Trabajo, Matrices de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles (IPERC) y Mapas de Riesgo de veinte Laboratorios adscritos al Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados (CIALE), remitidos por el Vicerrectorado de Investigación mediante Oficio N° 180-2026-VRI, y conforme al siguiente detalle:

- LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN CIDETI-LABINVSERV PARA EL ESTUDIO DE MICROPLÁSTICOS EN LA CUENCA DEL RIO CHILI Y SU EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES.
- LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS CON EQUIPOS ESPECTROSCÓPICOS PARA LA DETERMINACIÓN DE ESTRUCTURAS QUÍMICAS.
- LABORATORIO DE PREPARACIÓN, CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE NANOMATERIALES - LAPCI-NANO / CIALE.
- LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS: ÁREA DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA.
- LABORATORIO CITESOFT-CIALE.
- LABORATORIO DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS.
- LABORATORIO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DIGITAL.
- LABORATORIO DE INVESTIGACION DE ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES
- LABORATORIO DE FABRICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS.
- LABORATORIO DE ELECTROQUÍMICA, CATÁLISIS Y ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL DESARROLLO DE CELDAS DE COMBUSTIBLES
- LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES (LICE).
- LABORATORIO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y CIENCIAS ATMOSFÉRICAS
- LABORATORIO DE PREPARACIÓN, CARACTERIZACIÓN E INTERPRETACIÓN DE MUESTRAS PETROMINERALÓGICAS Y AGREGADOS.
- LABORATORIO DE METALOGRAFÍA Y MICROSCOPIA.
- MULTI-USUARIO DE FÍSICA.
- LABORATORIO PARA LA INVESTIGACIÓN DE ISÓTOPOS ESTABLES DE C, N, O, H EN LA EVALUACIÓN Y MONITOREO DE RIESGOS AMBIENTALES EN SUELOS, PLANTAS Y AGUAS DE LA REGIÓN AREQUIPA.
- LABORATORIO DE CONTROL DE PROCESOS COMPLEJOS Y VEHÍCULOS NO TRIPULADOS.
- LABORATORIO DE ANÁLISIS AGROAMBIENTAL.
- CENTRO DE INVESTIGACION DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS.
- LABORATORIO DE CARACTERIZACION FUNCIONAL DE MATERIALES: ÁREA DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE MATERIALES, CERÁMICOS, NANOMATERIALES.

SEGUNDO: ENCARGAR al Vicerrectorado de Investigación la difusión de la documentación aprobada entre los coordinadores, encargados y personal administrativo de los laboratorios adscritos al Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados (CIALE).

R.C.U. N° 0231-2026

06/05/2026

TERCERO: ENCARGAR a la **Oficina de Tecnologías de la Información** la publicación de la presente Resolución y de sus partes integrantes, en el Portal de Transparencia Estándar y Portal Web Institucional.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.


DRA. RUTH MARITZA CHIRINOS LAZO
SECRETARIA GENERAL




DR. HUGO JOSE ROJAS FLORES
RECTOR



C.c.: VRA, VRI, DIGA, URH, SST, II, UIII, Laboratorios del CIALE, OCII, OTI y ARCHIVO (Expediente).
Expediente N° 1020941-2026
/ejps



UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

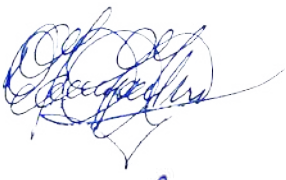
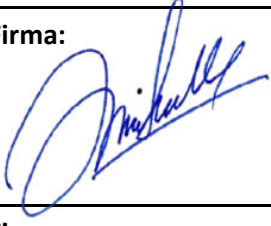
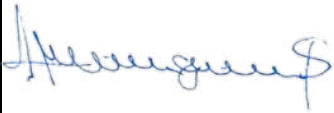
LABORATORIO DE CONTROL DE PROCESOS COMPLEJOS Y VEHÍCULOS NO TRIPULADOS

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABK-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dr. Daniel Domingo Yanyachi Aco Cardenas	Firma: 
Cargo: Coordinador del Laboratorio de Control de Procesos Complejos y Vehículos No Tripulados	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABK-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 11

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABK-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 11

TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVOS	4
2.	ALCANCE	4
3.	RESPONSABILIDADES.....	4
4.	BASE LEGAL	6
5.	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	7
6.	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	8
7.	PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	8
8.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	9
9.	GESTIÓN DE EMERGENCIAS	10
10.	ANEXOS	11

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABK-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 11

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer medidas de prevención, control y mitigación de riesgos en el Laboratorio de Control de Procesos Complejos y Vehículos No Tripulados, a fin de garantizar la seguridad y salud del personal, así como la integridad de los equipos e infraestructura durante el desarrollo de actividades de investigación, simulación y ensayos experimentales.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover un entorno de trabajo seguro para el personal del laboratorio.
- Prevenir accidentes e incidentes mediante la identificación y control de riesgos.
- Fomentar una cultura de seguridad y prevención.
- Establecer lineamientos de seguridad para el uso de equipos y ambientes.

2. ALCANCE

El presente protocolo aplica a todo el personal del laboratorio: docentes, investigadores, técnicos, tesisas, practicantes, estudiantes, visitantes y proveedores que realicen actividades en los ambientes del laboratorio.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABK-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 11

- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Garantizar la implementación, cumplimiento y actualización del presente Protocolo de Seguridad y Salud en el Trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Supervisar que todas las actividades académicas, de investigación y experimentación se desarrollen bajo condiciones seguras, conforme a la normativa vigente.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo la identificación de peligros, evaluación de riesgos y aplicación de medidas de control (IPERC).
- ❖ Autorizar el uso de los ambientes, equipos y sistemas del laboratorio únicamente a personal debidamente capacitado.
- ❖ Disponer acciones correctivas ante la detección de condiciones subestándar o actos inseguros.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Supervisar el desarrollo de las actividades diarias, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Asegurar el uso adecuado, seguro y conforme a los procedimientos de los equipos, herramientas y sistemas tecnológicos disponibles.
- ❖ Brindar orientación técnica al personal, tesis y practicantes sobre el uso seguro de los equipos y la correcta aplicación de los protocolos establecidos.
- ❖ Verificar que los usuarios cuenten con la capacitación previa requerida antes de operar equipos o realizar actividades de riesgo.
- ❖ Verificar que los usuarios cuenten con la capacitación previa requerida antes de operar equipos o realizar actividades de riesgo.
- ❖ Controlar el orden, limpieza, señalización y correcta gestión de residuos dentro del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABK-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 11

- ❖ Verificar periódicamente el estado operativo de los equipos, instalaciones eléctricas y condiciones generales del laboratorio.

3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir estrictamente con las normas, procedimientos y disposiciones establecidas en el presente protocolo.
- ❖ Participar obligatoriamente en las capacitaciones e inducciones en seguridad antes de iniciar actividades en el laboratorio.
- ❖ Utilizar de manera adecuada y permanente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido según la actividad a realizar.
- ❖ Operar equipos únicamente cuando cuenten con autorización expresa y supervisión del personal responsable.
- ❖ Informar de inmediato cualquier incidente, accidente, falla de equipo o condición insegura al especialista o coordinador del laboratorio.
- ❖ Mantener el orden, limpieza y condiciones seguras en su área de trabajo durante y después de cada actividad.
- ❖ Abstenerse de realizar acciones que puedan poner en riesgo su integridad, la de terceros o la del equipamiento del laboratorio.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas para el ingreso, permanencia y tránsito dentro del laboratorio y sus instalaciones.
- ❖ Registrarse previamente y contar con la autorización del personal responsable del laboratorio para el acceso a las instalaciones.
- ❖ Seguir en todo momento las indicaciones del coordinador, especialista o personal autorizado durante su permanencia.
- ❖ Utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido según el área o actividad a realizar.
- ❖ Abstenerse de manipular equipos, materiales o sistemas sin autorización expresa.
- ❖ Reportar cualquier situación de riesgo observada durante su permanencia en el laboratorio.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABK-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 11

- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del Laboratorio de Control de Procesos Complejos y Vehículos No Tripulados han sido identificados considerando la naturaleza de sus operaciones, que incluyen simulación numérica, automatización industrial, operación de vehículos no tripulados (ROV/UAV), ensayos experimentales en tanque y uso de sistemas robóticos.

La identificación detallada de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control se encuentran desarrolladas en la Matriz IPERC del laboratorio (Anexo 1), mientras que su distribución espacial se presenta en el Mapa de Riesgos (Anexo 2).

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Electricidad, equipos energizados, calor, radiación láser, ruido, vibración	Electrocución, quemaduras, daño ocular, lesiones por vibración
Mecánico	Manipulador robótico, drones, ROV, partes móviles	Golpes, atrapamientos, cortes, colisiones.
Químico	Baterías (LiPo, Li-ion), solventes, materiales de impresión	Incendios, explosiones, quemaduras, irritación respiratoria
Biológico	Exposición a agua estancada en tanque de pruebas	Infecciones, contaminación
Ergonómico	Posturas forzadas, uso prolongado de computadoras, manipulación de equipos	Lesiones musculoesqueléticas, fatiga
Locativo	Cables, superficies húmedas, desorden en áreas de trabajo	Caídas, tropiezos, golpes

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNESA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABK-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 11

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- *El uso de Equipos de Protección Personal (EPP) es obligatorio y deberá adecuarse al tipo de actividad a realizar, incluyendo como mínimo lentes de seguridad, guantes, calzado cerrado y vestimenta apropiada.*
- *Se encuentra estrictamente prohibido ingerir alimentos, bebidas o fumar dentro de las instalaciones del laboratorio.*
- *Todo usuario deberá mantener condiciones de orden y limpieza en su área de trabajo antes, durante y después de realizar sus actividades.*
- *No está permitido operar equipos, sistemas o herramientas sin haber recibido previamente la capacitación correspondiente y sin la autorización del personal responsable.*
- *Se deberá respetar en todo momento la señalización de seguridad, rutas de evacuación, zonas restringidas y áreas de riesgo.*
- *Es obligación de todo usuario reportar inmediatamente cualquier incidente, accidente, falla de equipo o condición subestándar detectada.*
- *Queda prohibido realizar modificaciones no autorizadas en equipos, conexiones eléctricas o configuraciones de software del laboratorio.*
- *No se permite realizar actividades de riesgo de manera individual; toda operación crítica deberá contar con supervisión.*

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

7.1. Acceso y permanencia en el laboratorio

- El acceso al laboratorio está restringido únicamente a personal autorizado y debidamente registrado.
- Todo usuario deberá registrar su ingreso y salida en la bitácora correspondiente.
- Es obligatorio haber recibido capacitación en seguridad antes de hacer uso de las instalaciones o equipos.
- Los visitantes deberán estar acompañados en todo momento por personal responsable del laboratorio.

7.2. Uso seguro de equipos y sistemas

- Antes de iniciar cualquier actividad, el usuario deberá verificar el estado operativo de los equipos, conexiones eléctricas y condiciones generales del entorno de trabajo.
- El uso de equipos deberá realizarse estrictamente conforme a los procedimientos establecidos y manuales del fabricante.
- Está prohibido manipular equipos energizados sin las medidas de seguridad correspondientes.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABK-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 11

- Todo equipo deberá ser apagado, desconectado y dejado en condiciones seguras al finalizar su uso.

7.3. Operaciones con equipos especializados

7.3.1. Manipulador robótico:

- Operar únicamente por personal capacitado y autorizado.
- Mantener delimitada la zona de operación del robot.
- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de parada de emergencia antes de iniciar actividades.
- Evitar la interacción directa con el robot durante su funcionamiento en modo automático.

7.3.2. Vehículos no tripulados:

- Realizar inspección previa de componentes mecánicos, eléctricos y de comunicación.
- Mantener distancias de seguridad durante la operación.
- No manipular partes móviles mientras el sistema se encuentre energizado.

7.3.3. Ensayos en tanque de pruebas:

- Evitar el contacto entre equipos eléctricos y superficies húmedas.
- Utilizar equipos de protección adecuados
- Garantizar supervisión durante toda la operación.

7.3.4. Equipos de prototipado (impresoras 3D, cortadora láser):

- Operar bajo supervisión y siguiendo protocolos establecidos.
- Evitar el contacto con superficies calientes o zonas de corte.
- Verificar sistemas de ventilación y extracción de gases.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de residuos en el laboratorio se realiza conforme a criterios de segregación en la fuente, almacenamiento seguro y disposición final adecuada, con el objetivo de minimizar riesgos a la salud, al ambiente y a la infraestructura.

8.1. Clasificación de residuos

Los residuos generados en el laboratorio se clasifican de la siguiente manera:

- **Residuos aprovechables:** Comprenden aquellos materiales que pueden ser reciclados o reutilizados, tales como envases de vidrio, plástico, tetrabrik, metales (latas), papel y cartón, siempre que se encuentren limpios, secos y en condiciones adecuadas para su recuperación.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABK-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 11

- **Residuos no aprovechables:** Incluyen aquellos residuos que no pueden ser reutilizados ni reciclados, como envolturas contaminadas, restos de comida, papel higiénico, bolsas plásticas sucias y envases descartables.
- **Residuos orgánicos:** Corresponden a restos biodegradables, tales como cáscaras de frutas, residuos vegetales, hojas y otros materiales de origen natural.
- **Residuos peligrosos:** Son aquellos que representan un riesgo para la salud o el ambiente, incluyendo baterías (LiPo, Li-ion), pilas, componentes electrónicos, pinturas, solventes, lámparas, focos, y otros materiales potencialmente contaminantes o reactivos.

8.2. Almacenamiento temporal

- Los residuos deberán ser depositados en contenedores diferenciados, debidamente señalizados y etiquetados, de acuerdo con su tipo.
- Se deberá evitar en todo momento la mezcla de residuos peligrosos con residuos comunes.
- Los residuos peligrosos deberán almacenarse en condiciones seguras, evitando exposición a humedad, calor o fuentes de ignición.
- El área de almacenamiento temporal deberá mantenerse ordenada, limpia y con acceso restringido cuando corresponda.

8.3. Disposición final

- La disposición final de los residuos se realizará conforme a la normativa vigente y a los procedimientos establecidos por la institución.
- Los residuos aprovechables serán derivados a sistemas de reciclaje autorizados.
- Los residuos peligrosos deberán ser gestionados mediante operadores autorizados o según los lineamientos institucionales para su tratamiento y disposición final.
- Está prohibido eliminar residuos peligrosos en contenedores comunes o sistemas de desagüe.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

El laboratorio cuenta con procedimientos establecidos para la atención oportuna y controlada de situaciones de emergencia, con el fin de salvaguardar la integridad de las personas, equipos e instalaciones.

9.1. Principios generales de actuación

- Mantener la calma y actuar de manera inmediata y organizada.
- Priorizar la protección de la vida y la integridad física sobre cualquier bien material.
- Comunicar la emergencia al personal responsable o autoridades correspondientes.
- Seguir las instrucciones del personal capacitado en respuesta a emergencias.

9.2. Actuación ante incendios

- Activar el sistema de alarma o notificar inmediatamente la emergencia.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABK-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 11

- Identificar el tipo de fuego antes de utilizar un extintor (eléctrico, químico, etc.).
- Utilizar extintores solo si se cuenta con capacitación y si el incendio es incipiente.
- En caso de riesgo, evacuar inmediatamente siguiendo las rutas establecidas.

9.3. Actuación ante accidentes eléctricos

- Cortar inmediatamente el suministro de energía desde la fuente principal.
- No tocar directamente a la persona afectada sin haber asegurado previamente la desconexión eléctrica.
- Aplicar primeros auxilios básicos y solicitar asistencia médica.
- Aislar el área hasta verificar condiciones seguras.

9.4. Actuación ante incidentes con equipos o sistemas

- Detener de inmediato la operación del equipo mediante parada de emergencia si es necesario.
- Aislar el área para evitar exposición de otros usuarios.
- Reportar el incidente al coordinador o especialista del laboratorio.
- No reiniciar operaciones hasta que se haya verificado la seguridad del sistema.

9.5. Evacuación

- Seguir las rutas de evacuación señalizadas hacia el punto de reunión.
- Evitar correr, empujar o generar situaciones de pánico.
- No retornar al laboratorio hasta recibir autorización del personal responsable.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1: MATRIZ IPERC

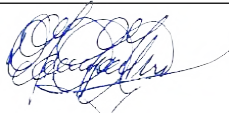
10.2. ANEXO 2: MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

RESPONSABLE DEL LABORATORIO	Dr. Daniel Domingo Yanyachi Aco Cardenas	NOMBRE DEL LABORATORIO	Laboratorio de Control de Procesos Complejos y Vehículos no Tripulados	ELABORADO POR	Dr. Daniel Yanyachi Aco Cardenas

IDENTIFICACIÓN					EVALUACIÓN INICIAL					CONTROLES					EVALUACIÓN FINAL						
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	PELIGRO		RIESGO	CONCECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES	
			TIPO	DESCRIPCIÓN																	
01	Investigación/ Vehículos Aéreos y Simulación Numérica	Uso de computadora	Ergonómico	Postura prolongada, esfuerzo visual continuo	Lesión por mala postura, fatiga o irritación ocular	Dolor de espalda, cuello, hombros; tendinitis, túnel carpiano, dolor de cabeza, ojos secos o irritados	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Escritorio y silla ergonómica, altura adecuada del monitor	• Rutinas de pausas activas de 5 minutos cada 1 hora de trabajo continuo frente al computador • Revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario	N/A	2	1	2	Bajo	Falta implementar programa de mantenimiento de las computadoras de escritorio	
			Físico	Exposición a la luz solar	Fatiga visual, daño en los ojos	Dolor ocular, irritacuón, dificultad para enfocar, disminución temporal del rendimiento visual	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Cortinas o persianas en las ventanas del laboratorio	• Rutinas de pausas activas de 5 minutos cada 1 hora de trabajo continuo frente al computador • Luego de 4 horas de trabajo seguido, uso de lentes con protección UV	N/A	2	1	2	Bajo	Falta implementar cortinas o persianas en las ventanas del laboratorio	
02	Investigación/Control de Procesos Complejos y Simulación Numérica	Manipulacion y uso de impresora 3D	Físico	Alta temperatura de extrusor y cama de impresión	Contacto con partes calientes	Quemaduras leves o severas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Puerta de aislamiento de la impresora	• Capacitación en uso de la impresora 3D, protocolo de uso de impresora 3D y programa de mantenimiento de la impresora 3D	• Guantes térmicos	1	2	2	Bajo	Falta implementar programa de mantenimiento de la impresora 3D	
		Manipulación y uso de impresora 3D (80X80X100)	Físico	Alta temperatura de extrusor y cama de impresión	Contacto con partes calientes	Quemaduras leves o severas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en uso de la impresora 3D (80X100), protocolo de uso de impresora 3D(80X100) y programa de mantenimiento de la impresora 3D(80X100)	• Guantes térmicos	3	3	9	Medio	Falta implementar protocolo de uso de impresora 3D (80X100) y programa de mantenimiento de impresora 3D (80X100)	
		Manipulacion del prototipo impreso	Físico	Golpes	Lesión por manipulación del prototipo impreso.	Moretones, lesiones leves o severas	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en uso de la impresora 3D (80X100), protocolo de uso de impresora 3D (80X100)	• Casco, guantes térmicos, calzado con punta de acero, lentes (si corresponde)	1	1	1	Bajo	Falta implementar protocolo de uso de impresora 3D (80X100) y programa de mantenimiento de impresora 3D (80X100)	
			Físico	Quemaduras	Contacto con partes calientes	Quemaduras leves o severas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en uso de la impresora 3D (80X100), protocolo de uso de impresora 3D (80X100)	• Guantes térmicos	2	1	2	Bajo	Falta implementar protocolo de uso de impresora 3D (80X100) y programa de mantenimiento de impresora 3D (80X100)	
		Manipuladición y uso de cortadora láser	Físico	Falla en el sistema de enfriamiento	Incendio	Quemadura	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Pulsador de emergencia para detener la operación del equipo, puerta de aislamiento del equipo	• Capacitación en uso de la cortadora láser, protocolo de uso de la cortadora láser y programa de mantenimiento de la cortadora láser.	• Lentes • Guantes de térmicos	1	4	4	Bajo	Falta implementar programa de mantenimiento de la cortadora láser	
			Físico	cortes y quemaduras	Contacto con la boquilla de corte y su campo de corte	Quemadura y lesiones graves	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Pulsador de emergencia para detener la operación del equipo, puerta de aislamiento del equipo	• Capacitación en uso de la cortadora láser, protocolo de uso de la cortadora láser y programa de mantenimiento de la cortadora láser.	• Guantes de térmicos	1	2	2	Bajo	Falta implementar programa de mantenimiento de la cortadora láser	
			Físico	olores	Inhalación de componentes volátiles, vapores, partículas	Dolor de cabeza, náuseas, mareos, malestar general	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Pulsador de emergencia para detener la operación del equipo, puerta de aislamiento del equipo	• Capacitación en uso de la cortadora láser, protocolo de uso de la cortadora láser, supervisión constante durante la operación del equipo	• Mascarilla • Lentes	1	2	2	Bajo	Falta implementar programa de mantenimiento de la cortadora láser	
				Ergonómico	Postura prolongada, esfuerzo visual continuo	Lesión por mala postura, fatiga o irritación ocular	Dolor de espalda, cuello, hombros; tendinitis, túnel carpiano, dolor de cabeza, ojos secos o irritados	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Escritorio y silla ergonómica, altura adecuada del monitor	• Rutinas de pausas activas de 10 minutos cada 1 hora de trabajo continuo frente al computador • Revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario	N/A	2	1	2	Bajo	Falta implementar programa de mantenimiento de la workstation

	Prototipado	Uso de workstation	Físico	Sonido de los ventiladores del ordenador	Molestas auditivas, distracción o reducción de la concentración, estrés.	Fatiga auditiva, disminución del rendimiento laboral, incomodidad durante largas jornadas	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Rutinas de pausas activas de 10 minutos cada 1 hora de trabajo continuo frente al computador • Uso de tapaoídos luego de 4 horas de uso seguido del ordenador • Programa de mantenimiento del equipo	N/A	1	1	1	Bajo	Falta implementar programa de mantenimiento de la workstation
		Manipulación con Modulo de Entrenamiento con Manipulador Robótico	Mecanico	Interacción hombre-robot	Colisión, Atrapamiento	Lesiones por impacto, Aplastamiento	3	3	9	Medio	N/A	N/A	Limitación de velocidad y fuerza	Procedimientos de operación segura Capacitación, señalización y delimitar zona restringida	Lentes, Guantes	2	2	4	Bajo	Robot tipo colaborativo, Riesgo controlado
			Físico	Energía eléctrica	Electrocución	Quemaduras, muerte	2	5	10	Alto	Desenergizar equipo	N/A	Puesta a tierra	Procedimiento LOTO	Guantes dieléctricos	1	4	4	Bajo	Control efectivo Riesgo controlado
			Ergonómico	Posturas inadecuadas	Fatiga muscular	Lesiones musculares, musculoesqueleticas	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	Pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	Riesgo leve
		Uso de fuente de poder	Físico	Error en el conexionado de los cables, terminales de salida expuestos.	Cortocircuito, Incendio	Descarga eléctrica, Quemadura, Muerte	3	5	15	Alto	N/A	• Reemplazo de cables en mal estado.	• Uso de cables aislados	• Capacitación en uso de la fuente de poder, protocolo de uso de fuente de poder y programa de mantenimiento de la fuente de poder.	• Zapatos dieléctricos • Guantes dieléctricos, • Lentes (si corresponde)	2	3	6	Medio	Falta implementar programa de mantenimiento de la fuente de poder
		Uso de generador de señales	Físico	Contacto con puntas conductoras	Descarga eléctrica	Electrocución, quemadura	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Uso de puntas aterradas correctamente y en buen estado	• Capacitación en el uso del generador de señales, protocolo de uso de generador de señales y programa de mantenimiento del generador de señales	• Pulsera dieléctrica	1	2	2	Bajo	Falta implementar programa de mantenimiento del generador de señales
		Uso de osciloscopio	Físico	Contacto con puntas de prueba o cables mal conectados	Descarga eléctrica	Electrocución, quemadura	2	2	4	Bajo	N/A	• Sustitución de cables dañados por sondas aisladas	• Uso de puntas con protección y correctamente aterradas.	• Capacitación en uso del osciloscopio, protocolo de uso del osciloscopio y programa de mantenimiento del osciloscopio	• Pulsera dieléctrica	1	2	2	Bajo	Falta implementar programa de mantenimiento del osciloscopio
		Uso de equipos energizados de la sala	Físico	Falla en el sistema eléctrico del laboratorio	Incendio	Quemaduras leves o severas	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Protección contra cortocircuitos y sobretensión en los tableros de distribución del laboratorio	• Análisis de calidad de energía del laboratorio	• Zapatos dieléctricos • Guantes dieléctricos • Casco • Lentes	1	4	4	Bajo	El CIALE debe implementar el plan de análisis de calidad de energía del edificio.
		Uso de baterías	Físico	Error en el conexionado de los cables en los terminales de salida	Incendio	Quemaduras leves o severas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en el uso de baterías y protocolo de uso de las baterías.	• Guantes térmicos	1	2	2	Bajo	Falta implementar protocolo y programa de mantenimiento de las baterías
03	Investigación/ensayos de propulsion de vehículos acuáticos	Uso del tanque de pruebas	Físico	Contacto del agua y las tomas de corriente	Descarga eléctrica	Quemadura leves o severas, electrocución, muerte	4	5	20	Muy Alto	N/A	N/A	• Uso de protector de enchufes	• Capacitación en el uso del equipo y protocolos de uso del tanque de pruebas	• Zapatos dieléctricos • Guantes dieléctricos • Casco • Lentes	2	3	6	Medio	Falta implementar protocolo de uso de tanque de pruebas de laboratorio
04	Almacén	Almacenamiento y manipulación de cajas y/o mobiliario	Físico	Golpes con las cajas y/o mobiliario del laboratorio	Caída de objetos, golpes	Lesiones, contusiones.	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Revisión trimestral y reordenamiento de las cajas y mobiliario almacenado.	• Zapatos de seguridad • Casco • Guantes de seguridad	1	2	2	Bajo	N/A
05	Todas las áreas y personas dentro del laboratorio	Permanencia y trabajo en el laboratorio	Ambiental	Choque de placas tectónicas/ liberación de energía en la tierra	Caída de objetos, golpes	Fracturas, contusiones, Asfixia	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	3	2	6	Medio	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario
					Atrapamiento, quemaduras	Lesiones leves, graves, asfixia, muerte	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	3	2	6	Medio	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario

06	Investigación / Actividades en campo abierto	Uso y manipulación del vehículo aéreo no tripulado	Físico	Cortes por contacto con las hélices	Contacto con las hélices en funcionamiento	Cortes leves y/o graves, lesiones	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Protocolo de uso del vehículo aéreo no tripulado • Guía de uso del vehículo aéreo no tripulado	• Calzado de seguridad. • Lentes de seguridad • Guantes de Seguridad.	2	1	2	Bajo	Faltar implementar protocolo y programa de mantenimiento
			Físico	Exposición a la luz solar	Fatiga visual, daño en los ojos, daño a la piel.	Dolor ocular, irritación, dificultad para enfocar, disminución temporal del rendimiento visual, quemaduras leves	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Protocolo de uso del vehículo aéreo no tripulado • Guía de uso del vehículo aéreo no tripulado	• Uso de sombrero • Lentes de seguridad con protección UV	2	1	2	Bajo	Faltar implementar protocolo y programa de mantenimiento
ELABORADO POR							REVISADO POR							APROBADO POR						
NOMBRE: Dr. Daniel Domingo Yanyachi Aco Cardenas							NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday							NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández Nombre: Hugo Jose Rojas Flores						
CARGO: Coordinador del Laboratorio de Control de Procesos Complejos y Vehículos No Tripulados							CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación							CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA Cargo: Rector						
FECHA: 01/04/2026							FECHA: 08/04/2026							FECHA: 15/04/2026 Fecha: 15/04/2026						
FIRMA: 							FIRMA: 							FIRMA:  						

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Control Procesos Complejos y Vehículos No Tripulados

LEYENDA:

	EXTINTOR
	CONEXIÓN SENCILLA PARA ROCIADORES AUTOMÁTICOS
	DETECTOR DE HUMO
	LUCES DE EMERGENCIA
	PROHIBIDO EL INGRESO CON ALIMENTOS
	PROHIBIDO COMER Y BEBER
	PROHIBIDO FUMAR
	RIESGO ELÉCTRICO O PELIGRO DE MUERTE / ALTO VOLTAJE
	ATENCIÓN ELEMENTO PUNZOCORTANTE
	CUIDADO PISO RESBALOSO
	CUIDADO RUIDO PELIGROSO
	CUIDADO SUPERFICIE CALIENTE
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA
	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD
	USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD
	USO OBLIGATORIO DE MANDIL
	SALIDA
	ZONA SEGURA

ELABORADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Daniel Domingo Yanyachi Aco Cardenas	Cordinador del Laboratorio de Control Procesos Complejos y Vehículos No Tripulados

FECHA:	FIRMA:
1/04/2026	

REVISADO POR:

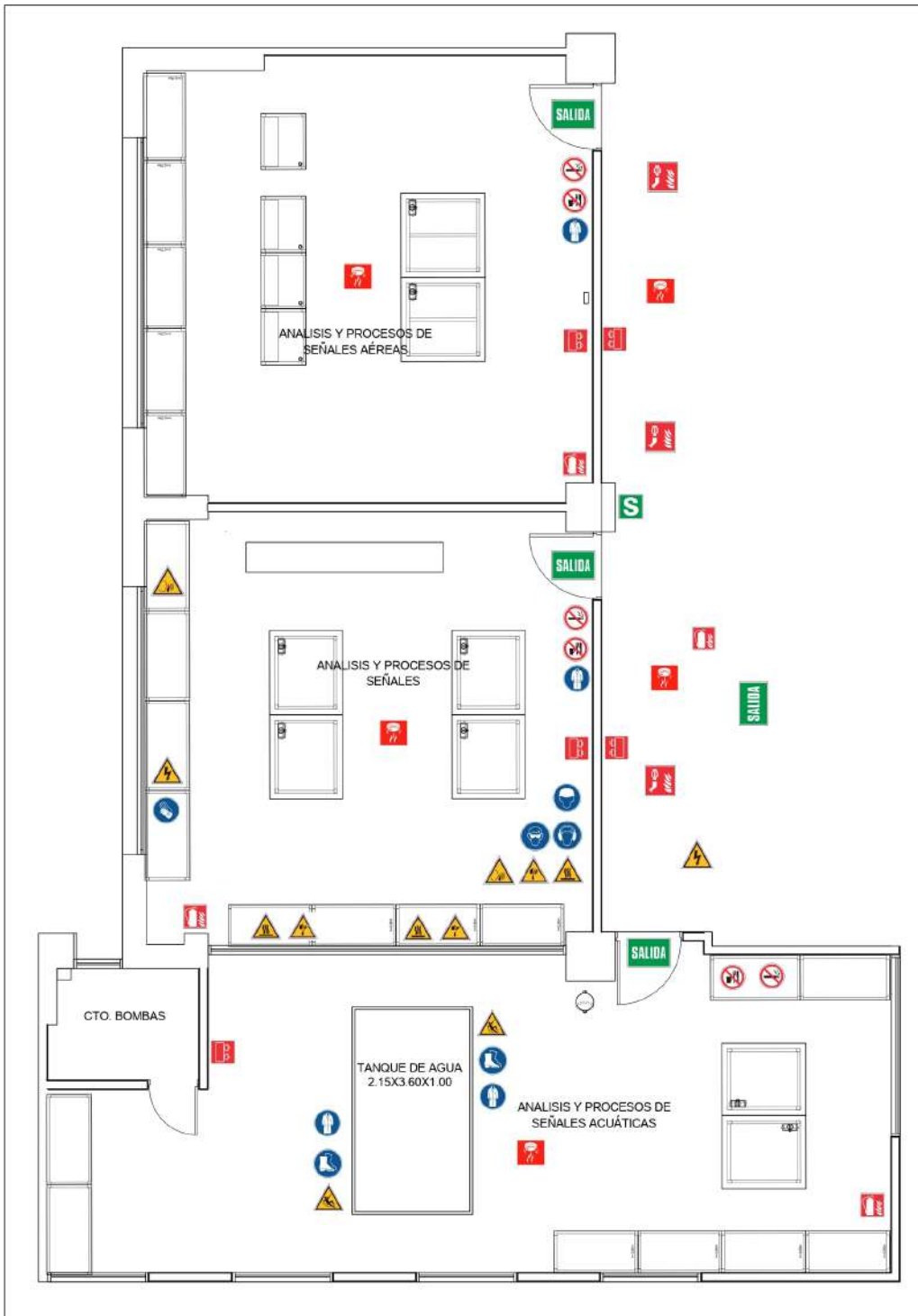
NOMBRE:	CARGO:
Dr. Xavier Sacca Urday	Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación

FECHA:	FIRMA:
8/04/2026	

APROBADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA

FECHA:	FIRMA:
15/04/2026	





UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

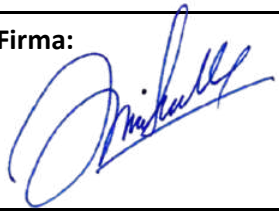
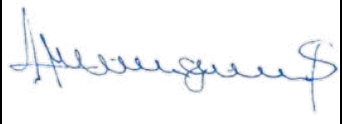
LABORATORIO DE ANÁLISIS AGROAMBIENTAL

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dr. Guido Juan Sarmiento Sarmiento	Firma: 
Cargo: Coordinador del Laboratorio de Análisis Agroambiental	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 20

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 20

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	5
1.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
2. ALCANCE	5
3. RESPONSABILIDADES	5
3.1. ADMINISTRACIÓN DEL CIALE	5
3.2. RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)	5
3.3. COORDINADOR DE LABORATORIO	6
3.4. ESPECIALISTA DE LABORATORIO	6
3.5. TESISISTAS, PRACTICANTES Y ESTUDIANTES	6
3.6. VISITANTES Y PROVEEDORES	7
4. BASE LEGAL	7
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	7
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD	8
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	11
7.1. INSTRUCCIONES GENERALES DE OPERACIÓN	11
7.2. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS PARA MANEJO DE MUESTRAS	12
7.3. PROCEDIMIENTOS PARA MANEJO DE REACTIVOS Y ESTÁNDARES	12
7.4. PROCEDIMIENTOS PARA EL USO DE EQUIPOS ANALÍTICOS	12
7.5. PROCEDIMIENTOS PARA ACTIVIDADES CRÍTICAS	12
7.6. PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	13
8.1. RESIDUOS PELIGROSOS	13
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	15
9.1. COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA	15
9.2. PREVENCIÓN DE INCENDIOS	15
9.3. PASILLOS Y PASADIZOS	16
9.4. ESCALERAS, PUERTAS Y SALIDAS	16

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 20

9.5.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	16
9.6.	SISTEMAS DE ALARMAS Y SIMULACROS	17
9.7.	Almacenaje de sustancias inflamables	17
9.8.	SEÑALES DE SEGURIDAD	17
9.9.	PRIMEROS AUXILIOS	18
10.	ANEXOS	20
10.1.	ANEXO 1 : MATRIZ IPERC	20
10.2.	ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	20

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNESA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 20

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer medidas de prevención y control de riesgos asociados a la manipulación de productos y equipos durante las actividades de análisis e investigación en el Laboratorio de Análisis Agroambiental a fin de garantizar la seguridad y salud del personal.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer normas de seguridad para la manipulación de muestras agroambientales y sustancias químicas.
- Prevenir accidentes laborales y enfermedades ocupacionales dentro del laboratorio.
- Promover el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP).
- Estandarizar procedimientos para la gestión de emergencias y respuesta ante incidentes.
- Garantizar el cumplimiento de la Ley N° 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo y normativa relacionada.
- Fortalecer la cultura de seguridad en el personal técnico, investigadores, estudiantes y visitantes del laboratorio.

2. ALCANCE

Este protocolo aplica a todas las personas que ingresen al Laboratorio de Análisis Agroambiental: personal permanente como Coordinador General, especialista, técnicos, investigadores, tesisistas, visitantes y proveedores.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. ADMINISTRACIÓN DEL CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 20

- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. COORDINADOR DE LABORATORIO

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.

3.4. ESPECIALISTA DE LABORATORIO

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- ❖ Orientar al personal, tesis y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

3.5. TESIS, PRACTICANTES Y ESTUDIANTES

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 20

- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.

3.6. VISITANTES Y PROVEEDORES

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del Laboratorio de Operaciones Unitarias: Área de Investigación en Ingeniería han sido identificados mediante la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC) codificada como F-PM02-PG05-LABÑ-01. La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos codificada como DS-PM02-PG05-LABÑ-01, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo. A continuación, se muestra un resumen general:

Área / Tarea	Peligro Principal	Riesgo Crítico	Nivel de Riesgo (Inicial)	Medidas de Control Clave	Riesgo Final (Residual)
Preparación	Eléctrico (Conexiones)	Electrocución	Medio	Mantenimiento preventivo, pozos a tierra y EPP básico.	Bajo
Almacén	Sismo Caída de objetos	Atrapamiento Aplastamiento	Alto	Anclaje de estanterías, señalización y simulacros.	Medio

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 20

Manejo de Materiales	Vidrio frágil	Cortes / Laceraciones	Medio	Uso obligatorio de guantes de nitrilo y capacitación.	Bajo
Manipulación General	Ergonómico (Posturas)	Dolores lumbares	Alto	Implementación de carritos de transporte y bancos móviles.	Bajo
Uso de Equipos	Eléctrico (Enchufes)	Descarga eléctrica	Bajo	Estabilizadores y revisión de cables.	Bajo

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- Es obligatorio el uso del equipo de protección personal básico dentro de los laboratorios de ensayo: guardapolvo, calzado de seguridad y lentes de seguridad.
- Se deberá usar el cabello recogido dentro de los laboratorios de ensayo.
- No ingresar ni consumir alimentos y/o bebidas dentro de los laboratorios de ensayo.
- No está permitido pipetear con la boca, se deben usar bombillas de succión o dispensadores.
- El laboratorio debe disponer de los equipos de emergencia o elementos de actuación (duchas, lavaojos, mantas ignífugas, extintores, etc.) adecuados a los riesgos existentes.
- El laboratorio debe mantenerse ordenado y en elevado estado de limpieza. Deben recogerse inmediatamente todos los vertidos que ocurran de forma segura, por pequeños que sean.
- Como norma higiénica básica, el personal debe lavarse las manos al entrar y salir del laboratorio y siempre que haya habido contacto con algún producto químico.
- No se debe apoyar el cuerpo a la mesa de trabajo a fin de evitar contacto con alguna sustancia peligrosa derramada o esparcida.
- Los objetos personales deben ir ubicados en los casilleros o zonas destinadas exclusivamente para estos.
- El personal nuevo debe ser inmediatamente informado sobre las normas de trabajo, plan de seguridad y emergencia del laboratorio, y características específicas de

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 20

peligrosidad de los productos, instalaciones y operaciones de uso habitual en el laboratorio.

- Debe comprobarse el correcto etiquetado de los productos químicos que se reciben en el laboratorio, etiquetar adecuadamente las soluciones preparadas y no reutilizar los envases para otros productos sin retirar la etiqueta original.
- Los productos químicos deben manipularse cuidadosamente, no llevándolos en los bolsillos, ni tocándolos o probándolos con la boca, guardando en el laboratorio la mínima cantidad imprescindible para el trabajo diario.
- No deben emplearse equipos de refrigeración del tipo domestico para el almacenamiento de productos químicos ni guardar alimentos ni bebidas en aquellos destinados a productos químicos.
- Sujetar el material del laboratorio empleando los soportes adecuados.
- Al finalizar la actividad recoger los materiales, reactivos, etc., para evitar su acumulación fuera de los lugares específicos, guardarlos y asegurarse de la desconexión de los aparatos, agua corriente, gases, etc.
- El trabajo y/o manipulación de sustancias peligrosas debe realizarse en cabinas de extracción. En estas debe comprobarse periódicamente el funcionamiento del ventilador, el cumplimiento de los caudales mínimos de aspiración, la velocidad de captación en pantalla y su estado general.
- No calentar directamente el vidrio a la llama; interponer un material capaz de difundir el calor.
- Los laboratorios deben disponer de un sistema de ventilación adecuado para disipar el calor producido por los aparatos.
- Los equipos deben llevar un sistema de extracción localizado adecuado a las salidas de emisiones gaseosas o llamas.
- La conexión de diversas cabinas de extracción a un mismo conducto no está permitida si no se disponen de válvulas anti retorno para evitar la posibilidad de reintroducción de los contaminantes entre áreas de trabajo, el de explosión y el de formación de mezclas toxicas generadas por diferentes contaminantes extraídos.
- No utilizar la pistola de aire comprimido sobre el cuerpo, ni para la limpieza de ropa de trabajo o equipos de protección.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 20

- Previo a la manipulación de sustancias, se deberá conocer o consultar su ficha de datos de seguridad (Hoja MSDS).
- No deben realizarse experiencias nuevas sin autorización expresa del responsable del laboratorio ni poner en marcha nuevos aparatos e instalaciones sin conocer previamente su funcionamiento, características y requerimientos, tanto generales como de seguridad.
- El guardapolvo y ropa de trabajo deben llevarse correctamente abrochados o sujetos (no remangados), evitando colgantes o mangas anchas que pudieran engancharse en equipos o materiales.
- Transportar los recipientes de vidrio en contenedores especiales. Si se transportan varios productos o mucha cantidad se deben emplear carros para evitar los choques y roturas.
- Las áreas de almacenamiento deben estar señalizadas y delimitarse claramente indicando el tipo de material peligroso almacenado.
- Mantener el stock al mínimo operativo de insumos químicos y disponer de un lugar específico convenientemente señalizado, guardando en el laboratorio solamente los productos imprescindibles de uso diario.
- Considerar las características de peligrosidad de los productos y sus incompatibilidades durante su almacenaje, agrupando los de características similares, separando los incompatibles y aislando o confinando los de característica especiales: muy tóxicos, cancerígenos, explosivos, pestilentes, etc. Revisar las fichas de seguridad.
- Comprobar que todos los productos están adecuadamente etiquetados, llevando un registro actualizado de productos almacenados. El retiro también debe registrarse indicando la fecha, el área y el nombre del técnico responsable.
- Emplear frigoríficos antideflagrantes o de seguridad aumentada para guardar productos inflamables muy volátiles. Vigilar que las condiciones térmicas del almacén equiparen el punto de inflamabilidad de los productos ahí presentes.
- Las fichas de seguridad de los materiales deberán estar disponibles para los trabajadores (en idioma español) y estos deberán conocer su ubicación dentro de las áreas de trabajo.
- El apilamiento de materiales debe considerar el prevenir la inestabilidad de la ruma.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 20

- Las áreas que almacenan insumos químicos peligrosos, deben mantener un inventario de dichas sustancias actualizando con la siguiente información mínima:
 1. Nombre químico y comercial.
 2. Niveles de peligrosidad.
 3. Tipo de protección personal a utilizar para su uso específico.
 4. Razón de uso (descripción de la actividad usuaria).
- Transportar y almacenar los materiales peligrosos en contenedores apropiados para prevenir fugas o derrames.
- Verificar la integridad del envase o contenedor antes de aceptar cualquier producto peligroso para su almacenamiento.
- La apertura de recipientes con contenido conocido o desconocido debe realizarse con extrema precaución (en espacios adecuados, con el uso de protección personal, etc.) ya sea por la sustancia almacenada y/o por el material con el que está fabricado dicho recipiente.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

Este apartado describe las instrucciones operativas y de seguridad que deben seguirse obligatoriamente durante el desarrollo de las actividades analíticas y el uso de equipos especializados en el Laboratorio de Análisis Agroambiental.

7.1. INSTRUCCIONES GENERALES DE OPERACIÓN

- Verificación de Equipos: Antes de iniciar cualquier actividad, el personal debe verificar el estado y calibración de los equipos mediante el cumplimiento del Checklist de Inicio de Actividades.
- Áreas Designadas: La manipulación de muestras, preparación de estándares y extracción de residuos debe realizarse exclusivamente en las áreas señalizadas y designadas para tal fin, evitando la contaminación cruzada.
- Limpieza y Desinfección: Al finalizar cada jornada o procedimiento, es obligatorio limpiar y desinfectar las superficies de trabajo y los equipos utilizados para garantizar un entorno seguro y resultados analíticos confiables.
- Seguimiento de Protocolos: Todo el personal debe seguir estrictamente los procedimientos operativos estándar específicos de cada equipo o técnica analítica.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 20

7.2. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS PARA MANEJO DE MUESTRAS

- Recepcionar, registrar y codificar las muestras según el Procedimiento de Recepción y Custodia de Muestras.
- Conservar las muestras bajo condiciones adecuadas según su naturaleza (refrigeración, congelación o ambiente controlado).
- Evitar la contaminación cruzada mediante el uso de material limpio, técnicas adecuadas y separación de áreas.
- Seguir los métodos normalizados para preparación de muestras (extracción, digestión, filtración), según el tipo de matriz (agua, suelo, alimentos).

7.3. PROCEDIMIENTOS PARA MANEJO DE REACTIVOS Y ESTÁNDARES

- Preparar soluciones y estándares siguiendo el Procedimiento de Preparación de Reactivos.
- Etiquetar correctamente todos los reactivos indicando: nombre, concentración y fecha de preparación.
- Almacenar sustancias químicas considerando compatibilidad, peligrosidad y condiciones de conservación.
- Mantener un registro actualizado de consumo y control de inventario de reactivos.

7.4. PROCEDIMIENTOS PARA EL USO DE EQUIPOS ANALÍTICOS

- Operar equipos como cromatógrafos (GC, HPLC), espectrómetros (LC-MS/MS u otros) y equipos auxiliares únicamente bajo los Procedimientos Operativos correspondientes.
- Realizar la puesta en marcha, operación y apagado de equipos según los instructivos internos.
- No manipular equipos sin haber recibido capacitación previa documentada.
- Reportar inmediatamente cualquier falla o anomalía en los equipos al responsable del laboratorio.

7.5. PROCEDIMIENTOS PARA ACTIVIDADES CRÍTICAS

- Las actividades con solventes orgánicos inflamables deben ejecutarse en campanas extractoras y alejadas de fuentes de ignición.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 13 de 20

- El manejo de sustancias altamente tóxicas o pesticidas concentrados debe realizarse bajo condiciones controladas y con EPP especializado debiendo ejecutarse en campanas extractoras y alejadas de fuentes de ignición.

7.6. PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

- Limpiar y desinfectar superficies de trabajo antes y después de cada actividad.
- Lavar el material de laboratorio inmediatamente después de su uso.

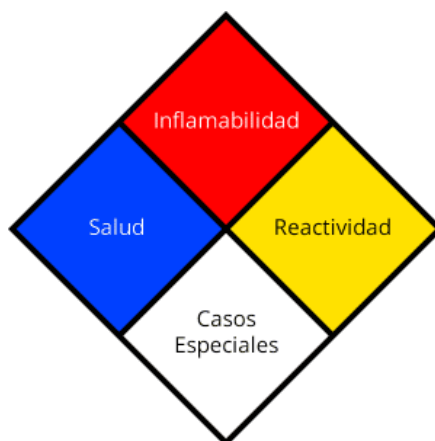
8. GESTIÓN DE RESIDUOS

No se debe permitir que se acumulen en el piso desperdicios de material inflamable, los cuales deben ser destruidos o acumulados separadamente de otros desperdicios.

Diariamente el encargado de limpieza debe recolectar los recipientes de basura de cada ambiente, colocándolos en un lugar determinado para ser erradicados de la empresa.

8.1. RESIDUOS PELIGROSOS

- No se debe de adquirir, almacenar, usar o transportar dentro o fuera de las instalaciones ningún material o residuo peligroso sin tener en cuenta la respectiva Hoja de Seguridad (MSDS).
- Los envases que contengan materiales o residuos peligrosos deben por lo menos identificarse con el nombre del producto y con el rombo NFPA con sus índices de peligro respectivos (salud, inflamabilidad, reactividad y riesgos específicos).



- Se tomará medidas de minimización a través del área responsable para reducir al mínimo posible el volumen de los residuos Peligrosos, así como los No Peligrosos, a

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 14 de 20

través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

- Los residuos generados como resultado de nuestras actividades serán segregados de acuerdo con la NTP 900.058.2019.
- Es responsabilidad del generador realizar una correcta segregación en la fuente de residuos sólidos facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada y técnicamente adecuada.

TIPO DE RESIDUO	COLOR
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

- Es responsabilidad de la empresa proveer de los recursos necesarios para la implementación de almacenamientos internos con sujeción a las normas sanitarias y ambientales, para evitar daños a terceros y facilitar la recolección de residuos sólidos de acuerdo con la NTP 900.058.2019.
- Es responsabilidad del área generadora acondicionar los residuos de acuerdo con su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros residuos, así como las reacciones que puedan ocurrir con el material del recipiente que lo contiene.
- Cada área generadora es responsable del transporte de residuos peligrosos al almacén interno y/o central en condiciones ambientales y de seguridad adecuadas.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 15 de 20

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

Se contará con un Plan de Contingencia y Respuesta ante Emergencias en el que se definen claramente las responsabilidades para cada situación de emergencia; este plan será difundido, conocido y respetado por los trabajadores.

9.1. COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA

- Todo trabajador que sea parte o presencie un incidente, accidente o situación de emergencia debe comunicarse inmediatamente con los números de emergencia según sea necesario, los cuales se encuentran identificados en el directorio de números de emergencia.
 1. Identifíquese e indique el lugar exacto de donde está llamando.
 2. Detalle en forma breve el incidente, de ser posible detallando el tipo de accidente y tipo de lesión o síntomas que presenta la víctima, cantidad de personas afectadas y el tipo de ayuda que se le está brindando.
 3. Seguir las instrucciones del operador.
 4. Al finalizar la llamada, debe cerciorarse que el operador entendió correctamente la información que le brindo, repetir si fuera necesario.
- En el caso de emergencia que puedan ser controladas con los recursos propios, son los brigadistas de emergencia y/o personal entrenado los responsables de combatirlas.
- De no contar con los medios de comunicación adecuados, el trabajador informará a su supervisor inmediato quien a su vez se comunicará con los números de emergencia según los criterios mencionados en el artículo anterior.
- El informante de la emergencia, si la situación lo amerita o lo permite sin involucrar su seguridad, podrá dar la alarma para solicitar ayuda y/o evacuar al personal utilizando el sistema de alarmas.

9.2. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

- Se contará con un sistema de alarma, la cual será activada en todo tipo de emergencias como señal de alerta.
- La empresa contará con equipos de extinción de fuego portátiles que estarán distribuidos en lugares apropiados de la misma, los cuales son inspeccionados mensualmente.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 16 de 20

- En cualquier tipo de emergencia, el personal guardara la calma y desalojara las instalaciones en forma ordenada de acuerdo a lo estipulado en los Planes de Emergencia según sea el caso.
- En caso de incendio o explosión, el personal deberá evacuar las instalaciones, acatando las indicaciones y disposiciones de los integrantes de la brigada de emergencias.

9.3. PASILLOS Y PASADIZOS

- En los lugares de trabajo, el ancho del pasillo no debe ser menor de 60 cm.
- Donde no se disponga de acceso inmediato a las salidas se debe disponer, en todo momento, de pasajes o corredores continuos y seguros, que tengan un ancho libre no menor de 1.12 m y que conduzcan directamente a la salida. (Art. 121 del D.S. N° 42-F).

9.4. ESCALERAS, PUERTAS Y SALIDAS

- Todos los accesos de las escaleras que puedan ser usadas como medio de escape, deben ser marcados de tal modo que la dirección de salida hacia la calle sea clara.
- Las puertas de salida se colocan de tal manera que sean fácilmente visibles y no se deben permitir obstrucciones que interfieran el acceso o la visibilidad de las mismas.
- Las salidas deben estar instaladas en número suficiente y dispuestas de tal manera que las personas ocupadas en los lugares de trabajo puedan abandonarlas inmediatamente, con toda seguridad, en caso de emergencia.
- Las puertas y pasadizos de salida deben ser claramente marcados con señales que indiquen la vía de salida y deben estar dispuestas de tal manera que sean fácilmente ubicables.

9.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Los extintores portátiles contra incendio estarán denominados según el tipo de agente extintor que contienen: polvo químico seco, gas carbónico, agua, etc.
- Cualquier trabajador que detecte un incendio debe proceder de la forma siguiente:
 1. Dar la alarma interna y externa, según se requiera.
 2. Comunicar a los integrantes de la brigada contra incendios.
 3. Evacuar el área de manera ordenada con dirección a la puerta de salida más cercana.
- Consideraciones generales importantes:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 17 de 20

1. La mejor forma de combatir incendios es evitando que estos se produzcan.
2. Mantengan su área de trabajo limpia, ordenada y en lo posible libre de materiales combustibles y líquidos inflamables.
3. No obstruya las puertas, vías de acceso o pasadizos, con materiales que puedan dificultar la libre circulación de las personas.
4. Informar a su supervisor sobre cualquier equipo eléctrico defectuoso.
5. Familiarícese con la ubicación y forma de uso de los extintores.
6. En caso de incendio de equipos eléctricos, desconecte el fluido eléctrico. No use agua ni extintores que la contengan si no se ha cortado la energía eléctrica.

9.6. SISTEMAS DE ALARMAS Y SIMULACROS

- El empleador debe disponer de un número suficiente de estaciones de alarma operadas a mano, colocadas en lugares visibles, en el recorrido natural de evacuación debidamente señalizadas.
- El empleador debe realizar ejercicios de modo que se simulen las condiciones de un incendio, un derrame, un sismo u otro; además se debe adiestrar a las brigadas en el empleo de los extintores portátiles, evacuación, primeros auxilios e inundación.

9.7. Almacenaje de sustancias inflamables

- Se deben tomar las medidas para evitar el escape de líquidos inflamables hacia desagües y detener cualquier pérdida de líquido dentro de la zona de seguridad, así como también para evitar la formación de mezclas.
- Queda terminantemente prohibido el empleo de líquidos inflamable para fines de limpieza en general, excepto para aquellos casos que las condiciones de trabajo así lo exijan, en cuyo caso estos trabajos se deben efectuar en locales adecuados, libres de otras materias combustibles, dotados de los sistemas preventivos contra incendios.

9.8. SEÑALES DE SEGURIDAD

- Los avisos y señales de seguridad deben ser legibles, colocados en lugares estratégicos y visibles dentro de las instalaciones.
- Los colores y formas de las señales se encuentran en la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-01:2004 "Señales de seguridad, colores, símbolos formas y dimensiones de las señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad".

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 18 de 20

- Los tipos de señales, de acuerdo con lo establecido en la NTP 399.010-1:2004 son:
Señales de Prohibición, Señales de Obligación, Señal de Advertencia, Señal de condiciones de emergencia y Señal de protección contra incendios.

FORMA GEOMETRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DEL PICTOGRAMA	EJEMPLO DE USO
 CIRCULO CON DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	Prohibido fumar. Prohibido hacer fuego. Prohibido el paso de peatones.
 CIRCULO	OBLIGACIÓN	AZUL	BLANCO*	BLANCO	Use protección ocular Use traje de seguridad. Use mascarilla.
 TRIANGULO EQUILÁTERO	ADVERTENCIA	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	Riesgo eléctrico. Peligro de muerte. Peligro ácido corrosivo
 CUADRADO  RECTÁNGULO	CONDICION DE SEGURIDAD RUTAS DE ESCAPE EQUIPOS DE SEGURIDAD	VERDE	BLANCO*	BLANCO	Dirección que debe seguirse. Punto de reunión. Teléfono de emergencia.
 CUADRADO  RECTÁNGULO	SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO	Extintor de incendio Hidrante incendio. Manguera contra incendios.
 CUADRADO  RECTÁNGULO	INFORMACIÓN ADICIONAL	BLANCO O EL COLOR DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O EL COLOR DE CONTRASTE DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO O EL DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD RELEVANTE	Mensaje adecuado que refleja el significado del símbolo gráfico.

* EL COLOR BLANCO DE CONTRASTE INCLUYE EL COLOR DE CONTRASTE PARA MATERIALES FOSFORESCENTES BAJO LA LUZ DE DÍA CON PROPIEDADES DEFINIDAS EN LA TABLA 4.

9.9. PRIMEROS AUXILIOS

El brigadista de primeros auxilios dentro de sus funciones específicas deberá realizar el transporte de heridos o lesionados a lugares libres de peligro, verificará mensualmente los materiales e insumos y hará uso del botiquín de primeros auxilios, dará la asistencia de primeros auxilios según el caso presentado hasta que llegue el apoyo profesional propicio.

- Tratamiento de Shock**

Cuando ocurra un “shock” siga estas reglas básicas:

- Acostar al paciente con la cabeza hacia abajo. Esto se puede conseguir

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 19 de 20

levantando los pies de la camilla o banca, donde este acostado el paciente, 6 pulgadas más alto que la cabeza.

- Constatar que la boca esté libre de cuerpos extraños y que la lengua este hacia adelante.
- Suministrar al paciente abundante cantidad de aire fresco u oxígeno si existe disponible.
- Evitar que el paciente sufra de enfriamiento, por lo que se le debe abrigar con una frazada y llevarlo al médico.

- **Heridas con Hemorragias**

Seguir el siguiente tratamiento:

- Se puede parar o retardar la hemorragia colocando una venda o pañuelo limpio sobre la herida y presionando moderadamente.
- Acuesta al paciente y trate de mantenerlo abrigado.
- Conduzca al herido al centro médico más cercano.

- **Fracturas**

Seguir el siguiente tratamiento:

- No doblar, ni forzar, ni jalar el miembro fracturado.
- Mantener al paciente descansando y abrigado.
- Por fracturas de espalda, cuello, brazo o de la pierna, no mover al paciente y llamar al médico.
- Por fracturas de cualquier otra parte del cuerpo, llevar al accidentado al médico.
- Si hay duda acerca de si un hueso está o no fracturado, tratarlo como fractura.

- **Botiquín de Primeros Auxilios**

Se abastecerá de manera que haya siempre un stock permanente de los siguientes medicamentos y materiales en el botiquín:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABÑ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 20 de 20

N°	NOMBRE	CANTIDAD MÍNIMA
1	Alcohol 70 ° 1000 cc	01 frasco
2	Agua Oxigenada 1000cc	01 frasco
3	Gasas esterilizadas fraccionadas de 10 cm x 10 cm	01 paquete
4	Algodón	01 paquete
5	Apósitos esterilizados 10 cm x 10 cm	01 paquetes
6	Esparadrapo 2.5 cm x 5m	01 rollos
7	Venda elástica diferentes tamaños	03 unidades
8	Bandas adhesivas (curitas)	10 unidades
9	Guante descartable	01 unidad
10	Termómetro de Mercurio o Digital	01 unidad
11	Jabón antiséptico	01 unidad
12	Tijeras de punta redonda	01 unidad

- **Quemaduras Térmicas**

Son lesiones que se producen por causa del calor seco o del calor húmedo y se clasifican de acuerdo con el grado de lesión que causa en los tejidos del cuerpo en 1er, 2do y 3er grado.

Para quemaduras leves o de 1er grado, aplicar agua fría por 15 minutos de chorro directo y continuo. Luego se puede aplicar una crema especial para quemaduras y puede ser cubierta por una gasa esterilizada.

Para quemaduras de 2do y 3er grado quitar la ropa y aplicar una gasa esterilizada suficientemente grande para cubrir la quemadura y la zona circundante y lo suficientemente larga para evitar el contacto del aire con la quemadura.

- **Quemaduras Químicas**

Se debe revisar la ficha de seguridad del insumo químico provocante de la quemadura, retirar la ropa contaminada de inmediato y aclararse la piel contactada con abundante agua por un espacio entre 15 y 20 minutos (salvo la ficha de seguridad indique este último paso como no adecuado).

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)																CÓDIGO		F-PM02-PG05-03		
																		VERSIÓN		1		
																		PÁGINA		Página 1 de 1		
RESPONSABLE DEL LABORATORIO			Dr. Guido Juan Sarmiento Sarmiento				NOMBRE DEL LABORATORIO			Laboratorio de Análisis Agroambiental						ELABORADO POR			Dr. Guido Juan Sarmiento Sarmiento			
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN PELIGRO		RIESGO	CONCECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL				CONTROLES						EVALUACIÓN FINAL					
			TIPO	DESCRIPCIÓN			PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES		
1	Área de preparación	Llenado de agua destilada y/o agua ultra pura y traslado de recipientes a otras áreas.	Eléctrico	Conexión del equipo de agua destilada y/o purificador a la corriente eléctrica	Descarga eléctrica	Electrocución	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Interruptor diferencial (RCD)	• Señalización de Seguridad: Uso de señales de "Riesgo Eléctrico" • Mantenimiento preventivo	N/A	1	2	2	Bajo	Falta implementar señaléticas, programa de mantenimiento		
		Físico	Superficie mojada por derrames	Caidas o resbalones	Lesiones musculares	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Suelos antideslizantes	• Señalización • Limpieza inmediata • Checklist diario de limpieza	N/A	1	2	2	Bajo	Falta implementar señaléticas y suelos antideslizantes			
2	Sala de lavado	Lavado, enjuague y secado de material de vidrio con detergentes, en condiciones de humedad y contacto químico frecuente.	Químico	Uso de detergentes o solventes para limpieza	Contacto o inhalación	Irritación cutánea o respiratoria	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Fichas de seguridad (hojas de seguridad (MSDS) disponibles • Capacitación en primeros auxilios químicos (uso del botiquín y lavaojos)	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarilla	1	3	3	Bajo	• Fichas de seguridad (hojas de seguridad (MSDS) disponibles • Capacitación en primeros auxilios químicos (uso del botiquín y lavaojos)		
			Biológico	Restos de muestras contaminadas: Alimentos con pesticidas	Contacto o inhalación	Infecciones leves	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Gestión de residuos peligrosos (galtoneras o tachos rojos) • Fichas hojas de seguridad (MSDS) disponibles.	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarilla KN95	1	3	3	Bajo	Falta implementar gestion de residuos peligrosos		
			Físico	Superficies mojadas	Caidas	Lesiones musculares	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Suelos antideslizantes	• Señalización • Limpieza inmediata • Checklist diario de limpieza	N/A	1	2	2	Bajo	Falta implementar señaléticas • Limpieza inmediata • Checklist diario de limpieza		
3	Área de espectrometría	Lectura de muestras en espectrofotómetro UV-VIS, manejo de reactivos y equipos eléctricos de precisión.	Radiación ultravioleta	Exposición a la radiación UV al abrir compartimento	Lesión ocular o dérmica	1	5	5	Medio	N/A	N/A	• Puerta protectora del equipo	• Procedimiento de uso del equipo	• Lentes de seguridad con protección UV	1	4	4	Bajo	• Procedimiento de uso del equipo			
			Físico	Manipulación de componentes frágiles	Rotura de vidrio o piezas de cuarzo	Cortes menores	1	3	3	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Protocolo de seguridad (orden y limpieza, disponer de una superficie de trabajo estable y nivelada, mantener el cableado organizado.	• Guantes de nitrilo para manipular cubetas • Lentes de seguridad • Mandil de laboratorio.	1	2	2	Bajo			
		Químico	Manipulación de solventes y/o reactivos peligrosos	Contacto dérmico o ocular, inhalación	Mareo, quemaduras o intoxicación	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en primeros auxilios químicos (uso del botiquín y lavaojos) • Lentes de seguridad • Mascarilla	• Guantes de nitrilo para manipular cubetas • Lentes de seguridad • Mascarilla	1	1	1	Bajo	• Capacitación en primeros auxilios químicos (uso del botiquín y lavaojos)			
4	Área de cabinas	Digestión de muestras y uso de campana extractora para distintos procedimientos	Químico	Uso de solventes orgánicos (Acetonitrilo/Metanol)	Inhalación o contacto	Quemaduras, intoxicación	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Campana extractora	• Capacitación de uso de solventes • Capacitación en primeros auxilios	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarilla • Mandil	1	3	3	Bajo			
				Emisión de campos magnéticos	Interferencia con marcapasos u otros dispositivos	Alteraciones en dispositivos médicos, malestar	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Interbloqueo de seguridad del equipo	• Señalización • Programa de mantenimiento del equipo • Restringir acceso • Procedimiento de uso del equipo (Mantener distancia de seguridad del equipo)	N/A	2	2	4	Bajo	• Señalización • Programa de mantenimiento del equipo • Restringir acceso • Procedimiento de uso del equipo (Mantener distancia de seguridad del equipo)		
				Alta temperatura en digestor	Manipulación de muestras a alta temperatura	Quemaduras	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Señalización de Seguridad • Procedimiento de uso del equipo	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	2	2	Bajo			
				Manipulación de puerta transparente de la Campana Extractora	Atrapamiento	Golpes o daño muscular	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Señalización de Seguridad • Procedimiento de uso del equipo	N/A	1	1	1	Bajo			
				Manipulación de reactivos Químicos	Salpicadura o derrame de ácido	Quemaduras, daño a la piel	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-DIG-01-v1: Procedimiento del manejo del digestor de microondas • PRO-DIG-Preparación de muestras-01-v1: Procedimiento de preparación de muestras para Digestor de microondas	• Mascarilla • Mandil • Gafas • Guantes	2	2	4	Bajo			

			Químico	Contacto con la muestra digerida	Inhalación de vapores, quemaduras	Problemas respiratorios, daño a la piel y ocular	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación extracción	• Procedimiento de retiro de muestras digerida (PRO-DIG-s-02-v1)	• Mascarilla • Mandil • Lentes de seguridad • Guantes	2	3	6	Medio	
				Gas nitrógeno	Desplazamiento de oxígeno (atmósfera deficiente)	Asfixia, pérdida de conciencia, muerte	3	3	9	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación extracción	• Señalización de Seguridad • Inspección de la válvula de nitrógeno	• Mandil	1	3	3	Bajo	• Señalización de Seguridad • Inspección de la válvula de nitrógeno
5	Área de criocervación	Almacenamiento y manipulación de muestras biológicas o químicas en refrigeradoras y congeladores de laboratorio.	Mecánico	Puerta del congelador	Golpes y lesiones leves/moderadas	Lesión leve	1	2	2	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimientos/GUIA para almacenamiento segura de muestras • Señalización	N/A	1	2	2	Bajo	• Procedimientos/GUIA para almacenamiento segura de muestras • Señalización
6	Área de balanzas	Pesado de muestras y reactivos, calibración y limpieza de balanzas analíticas y de precisión. Balanza para determinar humedad.	Químico	Polvos respirables o inhalables	Inhalación o contacto	Irritación, alergia	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso del equipo.	• Mascarilla • Guantes • Lentes de seguridad	1	2	2	Bajo	
			Físico	Alta temperatura en balanza para determinar humedad	Manipulación de muestras a alta temperatura	Quemadura	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Puerta protectora del equipo	• Señalización de Seguridad • Procedimiento de seguridad	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	2	2	Bajo	
			Eléctrico	Contacto con energía eléctrica durante la conexión y uso de balanza eléctrica.	Descarga eléctrica	Electrocución, quemaduras	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Pasa a tierra • Interruptor diferencial (RCD)	• Revisión de cables	N/A	1	3	3	Bajo	• Revisión de cables
7	Área de procesos específicos FLEX - Biología molecular	Preparación y manipulación de reactivos y muestras biológicas con uso de equipos de agitación, calentamiento, centrifugación y bombas de vacío.	Químico	Manipulación de soluciones (phmetro)	Contacto directo con los sustancias químicas	Irritación en la piel	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Revisión de ficha MSDS • Procedimiento del manejo del equipo Ph-metro.	• Mascarilla • Mandil • Lentes de seguridad • Guantes	3	3	9	Medio	
				Uso de reactivos (orgánicos volátiles, ácidos y bases, sales, solventes, buffer)	Exposición por contacto con la piel u ojos, inhalación de vapores tóxicos, corrosión, incendio o explosión.	Quemaduras químicas, intoxicación crónica, lesiones oculares	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación extracción	• Señalética • Protocolos e instructivos del uso de equipos • Registro uso control de reactivos (si aplica)	• Mascarilla. • Guantes • Lentes de seguridad • Mandil	1	4	4	Bajo	
			Físico	Contacto con la superficie caliente (estufa/agitador magnético)	Quemaduras en la piel	Daños a la epidermis	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización • PRO-ACNA-01-v1: Procedimiento de manejo de agitador magnético	• Guantes aislante de calor	2	2	4	Bajo	
				Ruido del equipo en operación (bomba de vacío/vortex)	Exposición al ruido	Pérdida parcial de audición	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	1	3	3	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso, quemaduras, paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)
			Mecánico	Uso de centrifugas, agitadores o molinos y baño ultrasónico	Golpe, atrapamiento	Lesiones leves, graves.	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso del equipo. • Señalización • Mantenimiento de rotores, balanceo obligatorio.	• Mascarilla. • Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	2	3	6	Medio	
				Disposición de viales con muestra en el autosampler	Atrapamiento de dedos	Daño a la mano, lesiones	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Interbloqueo del equipo	• Procedimiento del manejo del cromatógrafo de líquidos de alta resolución.	N/A	1	2	2	Bajo	
	Cúbculo especial	Preparación y uso de solventes orgánicos y operación de equipos	Físico	Colocación de frascos de vidrio ubicado en la parte alta del equipo	Caida del frasco o pérdida de estabilidad al alcanzarlo.	Corte superficial, hematomas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento del manejo del cromatógrafo de líquidos de alta resolución • KIT anti derrames • Uso correcto de la escalera	• Guantes de nitrilo • Mandil • Zapatos cerrados	2	2	4	Bajo	Por implementar escalera tipo tijera actualmente se tiene un banco
				Manipulación de reactivos químicos	Derrame de los reactivos, inhalación, exposición a vapores, contacto químico cutáneo, respiratoria, digestiva y ocular	Irritación a los ojos y a la piel, quemaduras o envenenamiento.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento del manejo del cromatógrafo de líquidos de alta resolución • Procedimiento de manipulación de Químicos	• Guantes de nitrilo • Mandil • Lentes de seguridad • Mascarilla	2	2	4	Bajo	

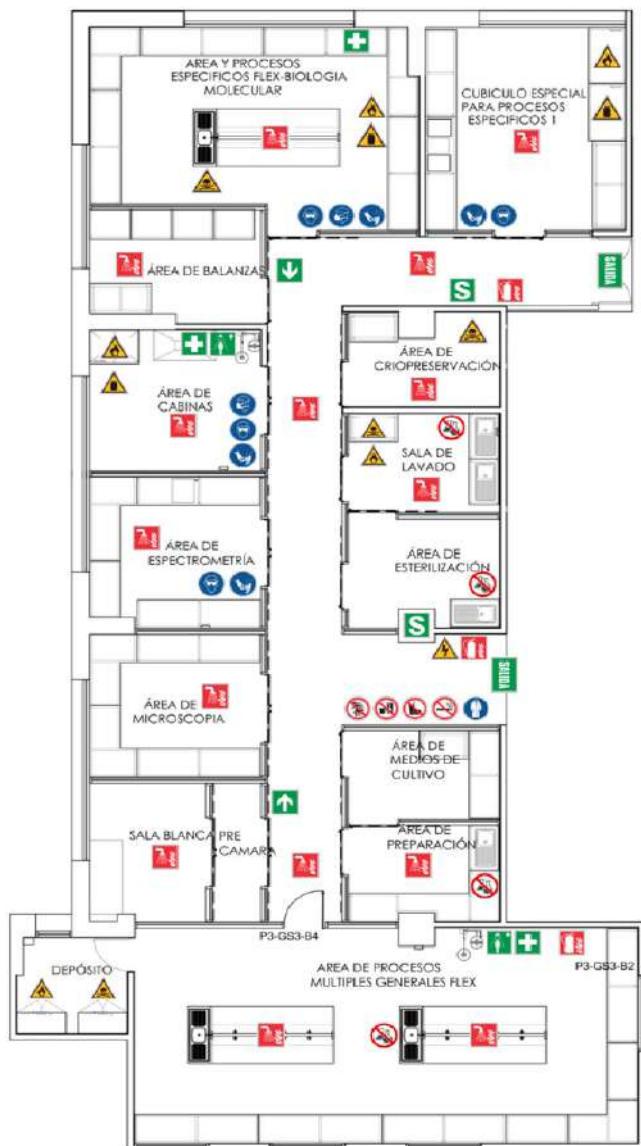


FIRMA:

FIRMA

Jan

MAPA DE RIESGOS



CÓDIGO

DS-PM02-PG05-LABN-01

VERSIÓN

1

PÁGINA

Página 1 de 1

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Análisis Agroambiental

LEYENDA:

SÍMBOLO	SEÑALÉTICA		
	Extintor		Cuidado balones de gas
	Asciador contra incendios		Uso obligatorio de guantes quirúrgicos
	Prohibido el ingreso con alimentos		Uso obligatorio de protección ocular
	Prohibido comer y beber		Uso obligatorio de mascarilla
	Prohibido fumar		Uso obligatorio de mandíbula
	Prohibido correr		Zona segura en caso de sismo
	Prohibido arrastrar productos químicos		Salida
	Atención riesgo eléctrico o peligro de muerte alto voltaje		Ruta de evacuación
	Sustancia o materiales tóxicos o peligro de muerte		Ruta de evacuación
	Sustancia o materiales inflamables o peligro inflamable		Ducha de emergencia
			Primeros auxilios

ELABORADO POR:

NOMBRE:

Dr. Guido Juan Sarmiento Sarmiento

CARGO:

Coordinador del Laboratorio de Análisis Agroambiental

FECHA:

1/04/2026

FIRMA:



REVISADO POR:

NOMBRE:

Dr. Xavier Sacca Urday

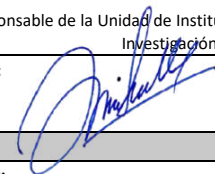
CARGO:

Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación

FECHA:

8/04/2026

FIRMA:



APROBADO POR:

NOMBRE:

Dr. Paul Vicente Tanco Fernández

CARGO:

Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA

FECHA:

15/04/2026

FIRMA:





UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

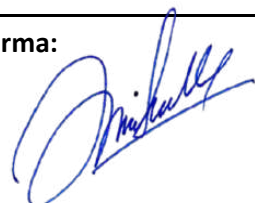
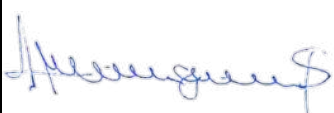
LABORATORIO PARA LA INVESTIGACIÓN DE ISOTOPOS ESTABLES DE C, N, O, H EN LA EVALUACIÓN Y MONITOREO DE RIESGOS AMBIENTALES EN SUELOS, AGUAS Y PLANTAS DE LA REGIÓN AREQUIPA

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABR-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dr. Juan Andrés Lopa Bolivar	Firma:
Cargo: Coordinador del Laboratorio para la Investigación de Isotopos Estables de C, N, O, H en la Evaluación y Monitoreo de Riesgos Ambientales	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma:
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma:
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma:
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 13

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 13

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2. ALCANCE	4
3. RESPONSABILIDADES	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	6
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD	7
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	8
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	10
10. ANEXOS	13
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC	13
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	13

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 13

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer los lineamientos de prevención para el Laboratorio para la Investigación de Isótopos Estables de C, N, O, H en la evaluación y monitoreo de riesgos ambientales en suelos, plantas y aguas de la región Arequipa (en adelante LABISOP), con el fin de proteger la salud y la integridad de todas las personas, garantizando un entorno de trabajo seguro y una gestión responsable de sus procesos.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar medidas de control para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales en todas las actividades desarrolladas dentro del laboratorio.
- Identificar y mitigar de manera sistemática los peligros asociados a la operación de equipos y manipulación de insumos.
- Asegurar que los usuarios, según su nivel de acceso, reciban la formación necesaria para realizar sus labores de forma segura y responsable.
- Definir protocolos de actuación claros para que el personal sepa cómo responder de manera eficiente ante cualquier emergencia o incidente.

2. ALCANCE

El presente documento es de aplicación obligatoria y permanente en todas las instalaciones del Laboratorio para la Investigación de Isótopos Estables de C, N, O, H en la evaluación y monitoreo de riesgos ambientales en suelos, plantas y aguas de la región Arequipa (LABISOP), incluyendo el área de recepción almacenamiento de muestras, el área de preparación de muestras, el área de pesaje, el área de liofilización, el área de análisis instrumental, el almacén de reactivos y materiales peligrosos y el área de tratamiento de datos/oficina administrativa.

Las disposiciones contenidas en este plan alcanzan a todo el personal residente, integrado por los investigadores principales, especialistas técnicos y personal administrativo, quienes son los responsables directos de mantener las condiciones de seguridad operativa. Asimismo, el alcance se extiende al personal en formación, que incluye a estudiantes de pregrado y posgrado (tesisistas), pasantes y colaboradores científicos en estancias temporales, quienes deben desarrollar sus actividades bajo estricta supervisión y cumplimiento de los protocolos establecidos.

De igual manera, el plan regula las actividades del personal de apoyo externo que ingrese a las instalaciones para realizar labores puntuales de mantenimiento preventivo, soporte técnico de equipos o servicios de higiene y gestión de residuos. Estas personas deberán acreditar el conocimiento de las normas básicas de ingreso y utilizar los equipos de protección adecuados a su tarea para evitar riesgos derivados de la naturaleza del laboratorio.

Finalmente, el alcance incluye a los visitantes ocasionales, tales como autoridades, delegaciones académicas o proveedores de insumos y gases. Este grupo tiene restringido el

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 13

acceso a las áreas operativas críticas y su permanencia en el laboratorio estará siempre condicionada al acompañamiento por personal autorizado, garantizando que su paso por LABISOP sea seguro y no interfiera con la integridad de los procesos de investigación.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.

3.4. Especialista de laboratorio:

- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- Orientar al personal, tesis y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables.
- Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 13

- Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:

- Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.

3.6. Visitantes y proveedores:

- Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del Laboratorio para la Investigación de Isótopos Estables de C, N, O, H en la evaluación y monitoreo de riesgos ambientales en suelos, plantas y aguas de la región Arequipa, han sido identificados mediante la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC) codificada como F-PM02-PG05-03. La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo. A continuación, se muestra un resumen general:

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo Asociado
FÍSICO	Manipulación de cilindros de gases comprimidos	Asfixia por desplazamiento de oxígeno en áreas cerradas, explosión por falla de válvulas
	Manipulación de nitrógeno líquido	Quemaduras por frío extremo (congelación), salpicaduras en ojos/piel y fragilización de materiales

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 13

		no aptos para criogenia
	Operación de reactores a altas temperaturas	Quemaduras por contacto con superficies calientes o exposición a calor radiante durante el mantenimiento
	Exposición a ruido por el funcionamiento continuo de bombas de vacío y sistemas de extracción de aire	Hipoacusia y estrés laboral
QUÍMICO	Uso de reactivos corrosivos e inflamables	Quemaduras químicas graves en piel y ojos, o incendios por acumulación de vapores inflamables
	Generación de material particulado por molienda y tamizado de muestras	Inhalación de polvos finos que pueden causar alergias respiratorias o irritación de mucosas
MECÁNICO	Manipulación de materiales punzocortantes	Cortes, pinchazos y exposición a muestras potencialmente contaminadas a través de heridas abiertas
	Movimiento automatizado del brazos robóticos y rotación del carruseles porta-viales	Atrapamiento de extremidades, ropa suelta o cabello, y proyecciones de fragmentos en caso de falla del equipo
ELÉCTRICO	Contacto con sistemas energizados de alta potencia y componentes electrónicos sensibles	Electrocución por contacto directo, quemaduras eléctricas o incendios por cortocircuitos en equipos de alta carga
ERGONÓMICO	Permanencia prolongada de pie en mesas de trabajo o posturas fijas durante el pesaje en balanzas.	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga lumbar y fatiga visual por alta concentración en tareas de precisión

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- Se prohíbe estrictamente el ingreso, almacenamiento o consumo de alimentos y bebidas en todas las áreas operativas.
- No fumar en el laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 13

- El acceso a las áreas operativas está restringido exclusivamente a personal autorizado y capacitado.
- Los visitantes externos deben estar acompañados en todo momento por el coordinador o el especialista del laboratorio durante su permanencia en las áreas operativas.
- Es obligatorio el uso de bata de laboratorio, calzado cerrado y los equipos de protección personal (EPP) específicos según el área y la tarea a realizar.
- Se prohíbe el traslado de cilindros de gas sin su respectiva tapa de protección en la válvula.
- La manipulación de nitrógeno líquido debe realizarse únicamente en recipientes Dewar diseñados para tal fin, evitando su sellado hermético.
- Todas las áreas de trabajo deben mantenerse limpias, ordenadas y libres de obstáculos.
- Cualquier derrame químico en el almacén de reactivos o fuga de gas en el área instrumental debe ser reportada inmediatamente al coordinador o especialista del laboratorio.
- El cabello largo debe mantenerse recogido y se debe evitar el uso de joyas o ropa holgada cerca de equipos.
- Es obligatorio lavarse las manos cuidadosamente al finalizar la jornada de trabajo en las áreas operativas y antes de ingresar a la oficina administrativa.
- No se debe operar ningún equipo sin haber recibido la inducción técnica y de seguridad correspondiente.
- Está prohibido ingresar al área de tratamiento de datos y oficina administrativa con guantes, batas o cualquier material proveniente de las áreas de análisis o reactivos.
- Está prohibido obstruir el acceso a equipos de emergencia, extintores, duchas de seguridad y rutas de evacuación en cualquiera de las zonas del laboratorio.
- Es obligatorio conocer los peligros potenciales y las precauciones de seguridad adecuadas antes de comenzar a trabajar.
- Es obligatorio conocer la ubicación y uso de los equipos de emergencia: duchas de seguridad, lavaojos, extintor y botiquín de primeros auxilios.
- Es obligatorio familiarizarse con los procedimientos de respuesta a emergencias, las alarmas de las instalaciones y las rutas de evacuación del edificio.
- Es obligatorio estar alerta a las condiciones y acciones inseguras y comunicarlas al coordinador o especialista de laboratorio de inmediato para que se puedan hacer las correcciones lo antes posible.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

- Verificar el estado de los equipos, sus accesorios y conexiones antes de usarlos; cualquier observación debe ser reportada en la Hoja de Vida de los equipos e instalaciones, el cual debe ser revisado previamente por el operador para conocer el estado actual del equipo.
- Revisar y cumplir estrictamente las indicaciones de seguridad operativa integradas en los procedimientos de cada equipo, esto incluye seguir las secuencias técnicas detalladas, respetar las advertencias de riesgo específicas y el uso obligatorio del Equipo de Protección Personal (EPP) y materiales de seguridad antes de cualquier manipulación.
- Implementar el uso del Equipo de Protección Personal (EPP) respectivo en función a los riesgos identificados en el Mapa de Riesgos y según las fichas de seguridad MSDS en caso de emplear sustancias químicas, ácidos o gases comprimidos.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 13

- Seguir el Procedimiento de Identificación, Almacenamiento y Manipulación de Materiales Peligrosos para el manejo de reactivos y muestras, garantizando la segregación por compatibilidad y el uso de bandejas de contención de derrames.
- Activar el Plan de Respuesta ante Emergencias de forma inmediata ante cualquier fuga de gas o derrame químico.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

El laboratorio garantiza una gestión adecuada de los residuos generados durante sus actividades de investigación y análisis, con el fin de proteger la salud del personal y el medio ambiente, actuando bajo el Procedimiento de Gestión de Residuos de LABISOP. Esta gestión se basa en los siguientes lineamientos:

8.1. Manipulación de residuos:

- Considerar todos los residuos de análisis como potencialmente peligrosos; deben ser empacados en compartimientos cerrados, sellados y en contenedores químicamente compatibles.
- Minimizar el tiempo de exposición directa a los residuos químicos y biológicos generados durante la preparación de muestras.

8.2. Generación de residuos:

- Identificar las sustancias químicas y la matriz de la muestra que conforman el residuo. En caso de mezclas de solventes o ácidos de digestión, prever posibles reacciones exotérmicas o desprendimiento de gases.

8.3. Empaquetado y clasificación de los residuos:

- Cumplir con las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en las áreas operativas del laboratorio.
- Determinar la peligrosidad de los residuos antes de su disposición en los puntos de acopio temporal.
- Seleccionar el contenedor adecuado según el grado de peligro; los objetos punzocortantes (agujas de inyectores, capilares, viales rotos) deben ir obligatoriamente en recipientes rígidos.
- Evitar estrictamente mezclar residuos sólidos (cápsulas de estaño/plata, filtros) con residuos líquidos (solventes, aceites de bombas).
- Los reactivos vencidos o degradados deben mantenerse en sus envases originales para asegurar su correcta identificación.
- Etiquetar e identificar los envases de residuos fijando las etiquetas firmemente; se deben anular etiquetas anteriores para evitar errores sobre el origen y contenido del residuo.

8.4. Almacenamiento de los residuos:

- Almacenar los residuos de acuerdo con su compatibilidad química y peligrosidad .

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 13

- Utilizar contenedores especiales e individuales debidamente rotulados para residuos de igual característica de peligrosidad, evitando el contacto entre sustancias incompatibles.
- Las áreas de almacenamiento temporal deben contar con iluminación y ventilación adecuada para evitar la acumulación de vapores.
- Disponer de extintores operativos y adecuados para el tipo de fuego que puedan generar los residuos almacenados (especialmente en el área de solventes).
- Mantener el área de almacenamiento dentro del laboratorio en condiciones óptimas de orden, limpieza y libre de obstáculos.

8.5. Tratamiento y disposición de los residuos:

- Está estrictamente prohibido eliminar líquidos inflamables, ácidos, bases o sustancias tóxicas por los desagües del laboratorio. Para su eliminación deben emplearse recipientes específicos autorizados.
- Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos, así como cualquier mezcla o dilución que dificulte su gestión final según la normativa nacional vigente.
- Comunicar de inmediato cualquier situación que genere un riesgo especial por la presencia de sustancias críticas, para gestionar el residuo preservando la seguridad de las personas y la asepsia del entorno analítico.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

Caso de presentarse algún accidente o incidente, se debe tener en cuenta los siguiente:

- Informar inmediatamente al coordinador o al especialista del laboratorio.
- De acuerdo a la magnitud del accidente se trasladará a los afectados al tópic del estadio Hochimin donde se hace la evaluación respectiva y de ser necesario se deriva al establecimiento de salud más cercano.
- Si el accidente es grave, llamar inmediatamente a los números de emergencia que están publicados en todos los ambientes del laboratorio.
- Mientras se recibe la ayuda, se brindará los primeros auxilios con la finalidad de estabilizar al afectado. Además, se pedirá que se despeje el área de manera ordenada y sólo se quedará el personal mínimo necesario.

9.1. En caso de incendios:

Evacuar el laboratorio. Avisar a todas las personas que se encuentren cerca, sin que se extienda el pánico y conservando siempre la calma.

9.1.1. Fuegos pequeños.

Si el fuego es pequeño y localizado, apagarlo utilizando un extintor adecuado, arena, o cubriendo el fuego con un recipiente de tamaño adecuado que lo ahogue. Retirar los productos químicos inflamables que estén cerca del fuego. No utilizar nunca agua para extinguir un fuego provocado por la inflamación de un disolvente.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 13

9.1.2. Fuegos grandes.

Aislar el fuego. Utilizar los extintores adecuados. Si el fuego no se puede controlar rápidamente, accionar la alarma de fuego, avisar al servicio de extinción de incendios y evacuar el edificio.

9.1.3. Fuego en el cuerpo.

- Si se le incendia la ropa, gritar inmediatamente para pedir ayuda. Estirarse en el suelo y rodar sobre sí mismo para apagar las llamas. No correr, ni intentar llegar a la ducha de seguridad si no está muy cerca de usted.
- Es su responsabilidad ayudar a alguien que se esté quemando. Conducir al afectado hasta la ducha de seguridad, si está cerca, o hacerle rodar por el suelo.
- No utilizar nunca un extintor sobre una persona.
- Una vez apagado el fuego, mantener a la persona tendida y asegurarse que reciba asistencia médica.

9.2. En caso de quemaduras:

- Las pequeñas quemaduras producidas por material caliente se tratarán lavando la zona afectada con agua fría durante 10-15 minutos.
- Las quemaduras más graves requieren atención médica inmediata.
- No utilizar cremas y pomadas grasas en las quemaduras graves.

9.3. En caso de cortes:

Los cortes producidos por la rotura de material de cristal son un riesgo común en el laboratorio. Estos cortes se tienen que lavar bien, con abundante agua corriente, durante 10 minutos como mínimo. Si son pequeños y dejan de sangrar en poco tiempo, lavarlos con agua y jabón y taparlos con una venda o apósito adecuados. Si son grandes y no paran de sangrar, requieren asistencia médica inmediata.

9.4. En caso de ingestión de productos químicos:

- Antes de cualquier actuación concreta, pida asistencia médica.
- Identifique la sustancia química ingerida.
- Si la sustancia química ha sido identificada, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la ficha de seguridad MSDS.
- Si el paciente está inconsciente, ponerlo en posición inclinada, con la cabeza de lado, y extienda la lengua hacia afuera, con ayuda de un baja lenguas.
- Si está consciente, mantenerlo apoyado. No dejarlo sólo. No darle ningún tipo de bebida.
- No provocar el vómito si el producto ingerido es corrosivo.

9.5. Actuación en caso de inhalación de productos químicos.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 13

- Conducir inmediatamente a la persona afectada a un sitio con aire fresco. Requiere asistencia médica lo antes posible.
- Al primer síntoma de dificultad respiratoria, iniciar la respiración artificial boca a boca. El oxígeno se ha de administrar únicamente por personal entrenado. Continuar la respiración artificial hasta que el medico lo aconseje.
- Tratar de identificar el vapor tóxico. Si se trata de un gas, utilizar el tipo adecuado de máscara para gases durante el tiempo que dure el rescate del accidentado.

9.6. En caso de contacto con productos químicos en la piel:

Los productos químicos que se hayan vertido sobre la piel deben ser lavados inmediatamente con agua corriente abundante, como mínimo durante 15 minutos. La ducha de seguridad instalada en el laboratorio será utilizada en aquellos casos en que la zona afectada del cuerpo sea grande y no sea suficiente el lavado en un fregadero. Es necesario sacar toda la ropa contaminada a la persona afectada lo antes posible mientras esté bajo la ducha. Recuerde que la rapidez en el lavado es muy importante para reducir la gravedad y la extensión de la herida. Asegurarse de que la persona afectada reciba asistencia médica.

9.7. En caso de contacto con sustancias corrosivas:

9.7.1. Actuación en caso de producirse contacto con sustancias corrosivas en la piel:

- Por ácidos: Cortar lo más rápidamente posible la ropa. Lavar con agua corriente abundante la zona afectada. Neutralizar la acidez con bicarbonato sódico durante 15-20 minutos. Sacar el exceso de pasta formada, seca y cubre la parte afectada con linimento óleo-calcáreo o parecido.
- Por álcalis: Lavar la zona afectada con agua corriente abundante y aclararla con una disolución saturada de ácido bórico o con una disolución de ácido acético al 1%. Secar y cubrir la zona afectada con una pomada de ácido tánico.

9.7.1. Actuación en caso de producirse contacto con sustancias corrosivas en los ojos:

En este caso el tiempo es esencial (menos de 10 segundos). Cuanto antes se lave los ojos, menos grave será el daño producido. Lavar los ojos con agua corriente abundante durante 15 minutos como mínimo en una ducha de ojos. Es necesario mantener los ojos abiertos con la ayuda de los dedos para facilitar el lavado debajo de los párpados. Es necesario recibir asistencia médica, por pequeña que parezca la lesión.

9.8. En caso de accidentes por descarga eléctrica:

- No toque bajo ninguna circunstancia a la víctima si esta permanece en contacto con la fuente de energía, ya que podría convertirse en parte del circuito eléctrico.
- Interrumpa inmediatamente el fluido eléctrico accionando el interruptor termomagnético general del laboratorio o el botón de parada de emergencia del equipo afectado.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABR-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 13 de 13

- Separe a la víctima de la fuente únicamente con un objeto aislante seco (madera, plástico o goma) si no es posible cortar la corriente de forma inmediata, asegurándose de estar sobre una superficie seca.
- Verifique los signos vitales una vez que el área sea segura y la víctima esté liberada; si no hay pulso o respiración, inicie de inmediato las maniobras de Reanimación Cardiopulmonar (RCP).
- Solicite asistencia médica urgente en todos los casos, incluso si el accidentado parece estar recuperado, debido al riesgo crítico de arritmias cardíacas tardías y daños internos invisibles que pueden manifestarse horas después de la descarga.
- Evite aplicar agua, hielos, cremas o pomadas sobre las heridas de entrada o salida de la descarga eléctrica; cubra las lesiones únicamente con gasas estériles y secas mientras llega la ayuda especializada.
- Deje el equipo involucrado fuera de servicio y señalizado bajo un protocolo de bloqueo para evitar que otros usuarios lo energicen accidentalmente.
- Prohíba la reconexión del instrumental hasta que el personal de mantenimiento certifique la reparación del fallo y la integridad del sistema de puesta a tierra del laboratorio.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

			MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)															CÓDIGO	F-PM02-PG05-03																																										
																		VERSIÓN	1																																										
																		PÁGINA	Página 1 de 1																																										
RESPONSABLE DEL LABORATORIO			Dr. Juan Andrés Lopa Bolívar				N/AMBRE DEL LABORATORIO				Laboratorio para la Investigación de Isótopos Estables de C, N, O, H en la evaluación y monitoreo de riesgos ambientales en suelos, plantas y aguas de la región Arequipa - LABISOP					ELABORADO POR				Dr. Juan Andrés Lopa Bolívar																																									
IDENTIFICACION																					EVALUACION INICIAL																					CONTROLES										EVALUACION FINAL									
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	PELIGRO		RIESGO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES																																									
TIPO	DESCRIPCIÓN																																																												
01	Área de recepción y almacenamiento de muestras	Recepción y desembalaje	Biológico	Exposición a agentes patógenos por manipulación de muestras contaminadas	Contacto con agentes patógenos	Infección respiratoria o dérmica, intoxicación, contaminación cutánea	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalización: Carteles de uso obligatorio de EPP y símbolo de Riesgo Biológico en zonas de almacenamiento • Plan de respuesta ante emergencias • Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos.	• Guantes de nitrilo desechables • Mascarilla (N95 o KN95) • Lentes de seguridad con protección lateral y antiempañante	2	3	6	Medio	• Señalización: Carteles de uso obligatorio de EPP y símbolo de Riesgo Biológico en zonas de almacenamiento • Plan de respuesta ante emergencias • Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos • Mascarilla (N95 o KN95) • Lentes de seguridad con protección lateral y antiempañante																																									
			Químico	Muestras preservadas con sustancias (ácidos, alcoholes, formol)	Derrame accidental o rotura de envases durante la apertura	Quemaduras químicas, irritación dérmica o inhalación	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Uso de Kit antiderrames	• Guantes de nitrilo (EN 374) • Goggles con sello perimetral y antiempañante • Respirador con cartuchos para vapores orgánicos / gases ácidos. • Mandil de algodón • Mandil impermeable (PVC)	2	2	4	Bajo	• Kit antiderrames • Guantes de nitrilo (EN 374) • Goggles con sello perimetral y antiempañante • Mandil impermeable (PVC)																																									
		Traslado interno	Locativo	Piso resbaladizo, presencia de líquidos en el suelo	Caída al mismo nivel	Esguinces, luxaciones, fracturas o contusiones	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Plan de respuesta ante emergencias • Inspecciones (revisión periódica del estado del piso), implementación de una lista de chequeo semanal donde se verifique ausencia de grietas, baldosas sueltas o acumulación de humedad en zonas críticas • Uso de señalética temporal móvil "Piso mojado", señalización fija "Zona de tránsito con precaución"	• Calzado antideslizante	2	2	4	Bajo	• Plan de respuesta ante emergencias • Inspecciones (revisión periódica del estado del piso), implementación de una lista de chequeo semanal donde se verifique ausencia de grietas, baldosas sueltas o acumulación de humedad en zonas críticas • Uso de señalética temporal móvil "Piso mojado", señalización fija "Zona de tránsito con precaución" • Calzado antideslizante																																									
			Acomodo y organización	Mecánico	Estanterías no ancladas o sobrecargadas	Colapso de estructura o caída de objetos pesados	Traumatismos, contusiones o aplastamientos	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Anclaje de estantes a pared	• Señalización de carga máxima y distribución de pesos	N/A	1	4	4	Bajo	• Anclaje de estantes a pared • Señalización de carga máxima y distribución de pesos																																								
		Ergonómico		Almacenamiento en niveles superiores (por encima de los hombros)	Sobreesfuerzo por posturas forzadas	Lesiones musculares, lumbalgia	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Carros de transporte con bandejas ajustables y ruedas con freno • Escalera de tres pasos tipo tijera con plataforma superior estable, peldaños con superficie antideslizante y barandal de seguridad	• Capacitación en prácticas ergonómicas de levantamiento de carga	• Guantes de protección mecánica con palma antideslizante	2	2	4	Bajo	• Carros de transporte con bandejas ajustables y ruedas con freno • Escalera de tres pasos tipo tijera con plataforma superior estable, peldaños con superficie antideslizante y barandal de seguridad • Capacitación en prácticas ergonómicas de levantamiento de carga • Guantes de protección mecánica con palma antideslizante																																									
		Gestión de residuos de empaque	Locativo	Acumulación de material combustible (cartón, plástico de burbujas)	Generación de amago de incendio por fuentes de ignición	Quemaduras térmicas, asfixia o pérdida de infraestructura	2	5	10	Alto	N/A	N/A	N/A	• Programa de orden y limpieza • Eliminación de materiales de embalaje al final de cada jornada • Extintores PQS clase ABC • Señalizados y con mantenimiento vigente	N/A	1	4	4	Bajo	• Programa de orden y limpieza																																									
	Manipulación y preparación de reactores	Físico	Reactores con superficies a altas temperaturas	Contacto con objetos, superficies calientes	Ampollas, quemaduras de primer o segundo grado	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Uso de pinzas de sujeción largas para manipulación de reactores.	• Procedimiento de manipulación segura de reactores • Señalización: Etiquetas de "Superficie caliente"	• Guantes térmicos de alta temperatura (EN 407)	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de manipulación segura de reactores • Señalización: Etiquetas de "Superficie caliente"																																										
			Químico	Sustancias químicas corrosivas y/o tóxicas	Contacto dérmico, salpicaduras o inhalación de vapores/gases.	Quemaduras químicas, dermatitis, intoxicación sistémica	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos • Disponibilidad de Hojas de Seguridad (MSDS) en el área de trabajo • Uso de sistemas de contención secundaria (bandejas para derrames)	• Guantes de nitrilo (EN 374) • Goggles con sello perimetral (protección contra salpicaduras) • Respirador de media cara con cartuchos para vapores orgánicos y gases ácidos	2	3	6	Medio	• Campana extractora • Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos • Goggles con sello perimetral (protección contra salpicaduras)																																									
		Mecánico	Uso de instrumentos manuales de molienda (morteros y mazos de porcelana)	Golpes o contusiones por desprendimiento o caída de instrumentos	Contusiones, hematomas o heridas leves	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso seguro de morteros y equipos de molienda • Supervisión en tareas repetitivas	• Guantes de protección mecánica (EN388)	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de uso seguro de morteros y equipos de molienda • Guantes de protección mecánica (EN388)																																										
		Ergonómico	Movimientos repetitivos y aplicación de fuerza manual durante la molienda	Sobreesfuerzo biomecánico por posturas forzadas de muñeca y hombro	Tendinitis, síndrome del túnel carpiano o fatiga muscular crónica	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas: Estiramientos de muñeca y antebrazo cada hora • Procedimiento de uso seguro de morteros y equipos de molienda	N/A	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de uso seguro de morteros y equipos de molienda																																										

02	Área de preparación de muestras	Molienda	Físico	Ruido generado por molienda manual	Exposición a ruido	Hipoacusia inducida por ruido, fatiga, estrés	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización: "Uso obligatorio de protección auditiva"	• Tapones auditivos de silicona o espuma expansible	2	2	4	Bajo	• Señalización: "Uso obligatorio de protección auditiva" • Tapones auditivos de silicona o espuma expansible
			Químico	Polvos y material particulado	Inhalación de partículas finas durante el proceso	Neumoconiosis, irritación respiratoria, alergias.	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Procedimiento de limpieza	• Mascarilla N95 o P100 • Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad con protección lateral y antiempañante	2	2	4	Bajo	• Campana extractora • Procedimiento de limpieza • Mascarilla N95 o P100
		Tamizado	Ergonómico	Posturas forzadas y movimientos repetitivos	Sobreesfuerzo del sistema musculoesquelético	Dolor lumbar, tendinitis	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas: Realizar 5 min de estramiento de flexores y extensores de muñeca cada 30 min de tarea • Capacitación: Entrenamiento en higiene postural para evitar la flexión excesiva del tronco	N/A	2	2	4	Bajo	• Capacitación: Entrenamiento en higiene postural para evitar la flexión excesiva del tronco
			Químico	Polvos y material particulado	Inhalación de partículas finas durante el proceso	Neumoconiosis, irritación respiratoria, alergias.	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Procedimiento de limpieza	• Mascarilla N95 o P100 • Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad con protección lateral y antiempañante	2	2	4	Bajo	• Campana extractora • Procedimiento de limpieza • Mascarilla N95 o P100
		Purificación y concentración térmica de ácido fosfórico bajo sistema de vacío	Físico	Fallo estructural del material de vidrio bajo condiciones de alto vacío y alta temperatura	Implosión del sistema; proyección violenta de fragmentos de vidrio y ácido fosfórico hirviendo	Quemaduras térmicas y químicas severas y simultáneas; incrustación de esquilas de vidrio; daño ocular grave	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Inspección de estrés: Revisar la vidriería para detectar puntos de tensión o microfisuras antes de cada purificación • Límites de llenado: Nunca exceder el 50% de la capacidad del matraz para evitar que el peso del ácido sumado a la presión colapse el fondo • Tiempo de enfriamiento: No romper el vacío hasta que la temperatura baje de 60°C	• Careta facial completa (sobre lentes de seguridad herméticos) • Guantes térmicos impermeables (tipo multicapa resistentes a químicos) • Mandil de protección química de cuerpo completo	3	3	9	Medio	• Campana extractora • Careta facial completa (sobre lentes de seguridad herméticos)
			Químico	Generación de neblinas de ácido fosfórico a alta temperatura y alta afinidad del ácido 100% por el agua (reacción exotérmica violenta)	Inhalación de vapores ácidos; contacto dérmico con el ácido concentrado; salpicaduras por reacción violenta al mezclar con agua o humedad	Irritación severa o quemaduras en el tracto respiratorio; quemaduras químicas profundas por deshidratación de tejidos; edema pulmonar	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora • Trampas de humedad: Uso de desecantes en las líneas de ventilación del matraz para evitar la entrada de aire húmedo que cause proyecciones	• Hojas de seguridad (MSDS): Disponibilidad inmediata del protocolo de actuación ante derrames de ácidos densos • Mandil de protección química impermeable	• Respirador de cara completa (Full-face) con cartuchos para vapores ácidos (multigás) • Guantes de nitrilo de doble capa o neopreno (resistentes a ácidos densos) • Mandil de protección química impermeable	2	3	6	Medio	• Campana extractora • Respirador de cara completa (Full-face) con cartuchos para vapores ácidos (multigás)
			Físico	Liberación súbita y violenta de vapor acumulado en líquidos de alta viscosidad bajo calentamiento	Proyección del ácido caliente hacia el sistema de vacío; rotura del material de vidrio por choque mecánico del fluido; contaminación del instrumental	Quemaduras químicas/térmicas por proyecciones; cortes por rotura de vidriería; pérdida de reactivo purificado; daño a la bomba de vacío	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Agitación magnética vigorosa: Uso de imanes de agitación de alta fuerza para mantener el movimiento constante y romper la tensión superficial	• Rampas de calentamiento lentas: Incrementar la temperatura en pasos pequeños (<2°C/min) al llegar a la fase crítica de concentración • Volumen de seguridad: No llenar el matraz a más del 40% de su capacidad nominal para dejar espacio a la expansión del vapor	• Careta facial completa (obligatoria ante riesgo de proyecciones) • Goggles herméticos debajo de la careta • Guantes de nitrilo de caña larga	2	2	4	Bajo	• Careta facial completa (obligatoria ante riesgo de proyecciones) • Goggles herméticos debajo de la careta • Guantes de nitrilo de caña larga
		Fumigación ácida de muestras	Químico	Sustancias químicas corrosivas	Contacto dérmico, salpicaduras en ojos o inhalación de vapores ácidos	Quemaduras químicas, dermatitis por contacto, edema pulmonar o daño ocular	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos	• Respirador de media cara con cartuchos específicos para gases ácidos • Guantes de nitrilo de alta resistencia o neopreno (resistencia química certificada) • Goggles con sello perimetral • Mandil de algodón	2	3	6	Medio	• Campana extractora • Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos • Respirador de media cara con cartuchos específicos para gases ácidos (color amarillo) • Guantes de nitrilo de alta resistencia o neopreno (resistencia química certificada) • Goggles con sello perimetral
			Locativo	Presencia de sustancias químicas en zonas de tránsito o trabajo	Derrame accidental de ácido durante el traslado a zona de trabajo	Quemaduras en extremidades inferiores; deterioro de mobiliario	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Kit antiderrames: Disponibilidad de material absorbente neutralizante en el área • Delimitación de áreas: Restringir el paso de personas ajenas durante el proceso de fumigación • Bandejas de contención secundaria: Uso de bandejas de polietileno para contener posibles fugas de los viales • Duchas y lavajos: Ubicación señalizada y libre de obstáculos a menos de 10 segundos	• Calzado de seguridad: Con suela resistente a químicos y antideslizante. • Mandil de algodón	1	4	4	Bajo	• Bandejas de contención secundaria: Uso de bandejas de polietileno para contener posibles fugas de los viales • Duchas y lavajos: Ubicación señalizada y libre de obstáculos a menos de 10 segundos • Kit antiderrames: Disponibilidad de material absorbente neutralizante en el área • Calzado de seguridad: Con suela resistente a químicos y antideslizante.
		Limpieza de materiales con alcohol / acetona	Químico	Sustancias química inflamables y volátiles (acetona / alcohol etílico)	Inhalación de vapores orgánicos, contacto dérmico accidental, exposición a fuentes de ignición	Irritación de mucosas, mareos, dermatitis de contacto, quemaduras	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Campana extractora	• Difusión de Hojas de Seguridad (MSDS) • Rotulado de envases según sistema globalmente armonizado (SGA) • Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad de seguridad contra salpicaduras • Respirador con cartucho para vapores orgánicos	2	2	4	Bajo	• Campana extractora • Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos • Respirador con cartucho para vapores orgánicos
		Manipulación de material de vidrio	Físico	Material punzocortante	Lesión por corte	Herida leve o profunda	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de manipulación segura de viales de vidrio • Retiro de circulación de cualquier material dañado. • Uso de gradillas y contenedores acolchados para el almacenamiento de viales • Implementación de un contenedor rígido exclusivo para residuos de vidrio roto	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad con protección lateral y antiempañante	2	2	4	Bajo	• Implementación de un contenedor rígido exclusivo para residuos de vidrio roto • Procedimiento de manipulación segura de viales de vidrio

03	Área de pesaje	Pesaje y encapsulado de muestras	Mecánico	Partes móviles del equipo	Golpes o atrapamiento	Contusiones, heridas, traumatismos o aplastamiento	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Ajuste de la sensibilidad de los sensores de proximidad y velocidad de cierre reducida.	• Procedimiento de uso seguro de microbalanza	• Guantes de nitrilo	2	1	2	Bajo	• Procedimiento de uso de microbalanza
			Eléctrico	Energía eléctrica	Contacto eléctrico	Shock eléctrico, quemaduras, paro cardiorrespiratorio, lesiones secundarias	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales	• Procedimiento de uso seguro de microbalanza	N/A	1	4	4	Bajo	• Procedimiento de uso seguro de microbalanza • Calzado de seguridad: Con suela dieléctrica
			Químico	Manipulación de muestras procesadas (ej. sedimentos acidificados, tejidos vegetales, reactivos) en polvo o solución	Inhalación de micropartículas al transferir la muestra; contacto dérmico o digestivo por transferencia accidental	Irritación de mucosas, reacciones alérgicas, dermatitis por contacto o efectos tóxicos acumulativos	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Ionizador antiestático	• Hojas de Seguridad (MSDS): Disponibilidad de información sobre la toxicidad de las muestras procesadas • Procedimiento de limpieza: Uso de pinceles finos y paños húmedos para limpiar la cámara de pesaje tras cada muestra	• Mascarilla de protección respiratoria (N95) • Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad	2	2	4	Bajo	• Ionizador antiestático • Procedimiento de limpieza: Uso de pinceles finos y paños húmedos para limpiar la cámara de pesaje tras cada muestra • Mascarilla de protección respiratoria (N95)
			Ergonómico	Postura prolongada frente al equipo	Fatiga muscular	Dolor cervical o lumbar	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Silla ergonómica • Mesa de pesaje antivibratoria ajustada a la altura codo-suelo del analista sentado.	• Pausas activas: Realizar estiramientos de 5 min por cada 50 min de pesaje continuo • Rotación de tareas • Capacitación en ergonomía: Entrenamiento en higiene postural para el trabajo de precisión	N/A	2	2	4	Bajo	• Silla ergonómica • Capacitación en ergonomía: Entrenamiento en higiene postural para el trabajo de precisión
				Exigencia visual elevada (pesaje de muestras y lectura de display)	Sobreesfuerzo visual por enfoque prolongado	Dolor de cabeza, irritación, ojos secos, visión borrosa temporal, disminución del rendimiento	4	2	8	Medio	N/A	N/A	• Iluminación localizada	• Pausas visuales: Aplicación de la regla 20-20-20 (cada 20 min mirar a 6m durante 20 seg). • Capacitación sobre higiene visual y ergonomía.	N/A	2	1	2	Bajo	• Capacitación sobre higiene visual y ergonomía.
		Manipulación de microherramientas para preparación y sellado de cápsulas	Mecánico	Herramientas manuales y objetos punzocortantes (espátulas, pinzas, tijeras).	Manipulación de objetos cortantes o punzantes	Heridas cutáneas, laceraciones, punciones	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de sellado seguro de cápsulas • Inspección previa: Verificación de puntas alineadas y ausencia de rebabas en las microherramientas • Orden y limpieza: Mantener solo la herramienta en uso fuera del lugar de almacenamiento	• Guantes de nitrilo	2	1	2	Bajo	• Procedimiento de sellado seguro de cápsulas
		Limpieza de materiales con alcohol / acetona	Químico	Sustancias química inflamables y volátiles (acetona / alcohol etílico)	Inhalación de vapores orgánicos, contacto dérmico accidental, exposición a fuentes de ignición	Irritación de mucosas, mareos, dermatitis de contacto, quemaduras	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Difusión de Hojas de Seguridad (MSDS) • Rotulado de envases según sistema globalmente armonizado (SGA) • Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad de seguridad contra salpicaduras • Respirador con cartucho para vapores orgánicos	2	2	4	Bajo	• Respirador con cartucho para vapores orgánicos • Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos
04	Área de liofilización	Carga y descarga de muestras en el liofilizador; manipulación de muestras congeladas	Físico	Contacto con materiales a temperaturas extremadamente bajas	Contacto dérmico con superficies frías	Quemaduras por frío, entumecimiento de dedos	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos	• Guantes criogénicos • Lentes de seguridad con sello perimetral • Careta facial de policarbonato	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos • Guantes criogénicos • Lentes de seguridad con sello perimetral • Careta facial de policarbonato
			Ergonómico	Posturas forzadas	Carga postural dinámica por manipulación de muestras en posiciones incómodas	Lumbalgia, cervicalgia, fatiga muscular en hombros y espalda, o tensión en la zona dorsolumbar	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas: Realizar estiramientos de espalda y hombros tras completar la carga del equipo • Capacitación en higiene postural	N/A	2	1	2	Bajo	• Capacitación en higiene postural
		Operación del liofilizador	Mecánico	Material de vidrio dañado o roto	Contacto con bordes filosos o fragmentos de vidrio	Heridas cortantes, laceraciones, hemorragias o infecciones	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Inspección previa de materiales de vidrio • Procedimiento de manipulación segura de vidrio bajo condiciones de vacío y frío extremo • Uso exclusivo de frascos de vidrio borosilicato de alta resistencia diseñados para vacío	• Guantes de protección mecánica • Lentes de seguridad con protección lateral	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de manipulación segura de vidrio bajo condiciones de vacío y frío extremo
			Eléctrico	Contacto eléctrico indirecto potenciado por la presencia de humedad, condensación y deshielo de muestras	Fuga de corriente por fallas de aislamiento en bomba o compresor; cortocircuito por contacto de agua con partes energizadas	Shock eléctrico, quemaduras, paro cardiorrespiratorio o incendio del equipo	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales	• Mantenimiento preventivo: Revisión de sellos y empaquetaduras para evitar fugas de agua hacia el motor • Procedimiento de limpieza: Prohibición de limpieza con agua a presión; uso de paños secos en zonas de conexión • Protocolo de desconexión: Desconectar el equipo antes de manipular el drenaje o realizar mantenimiento interno	• Calzado de seguridad: Con suela dieléctrica • Guantes de nitrilo	1	4	4	Bajo	• Mantenimiento preventivo: Revisión de sellos y empaquetaduras para evitar fugas de agua hacia el motor • Procedimiento de limpieza: Prohibición de limpieza con agua a presión; uso de paños secos en zonas de conexión. • Protocolo de desconexión: Desconectar el equipo antes de manipular el drenaje o realizar mantenimiento interno. • Calzado de seguridad: Con suela dieléctrica

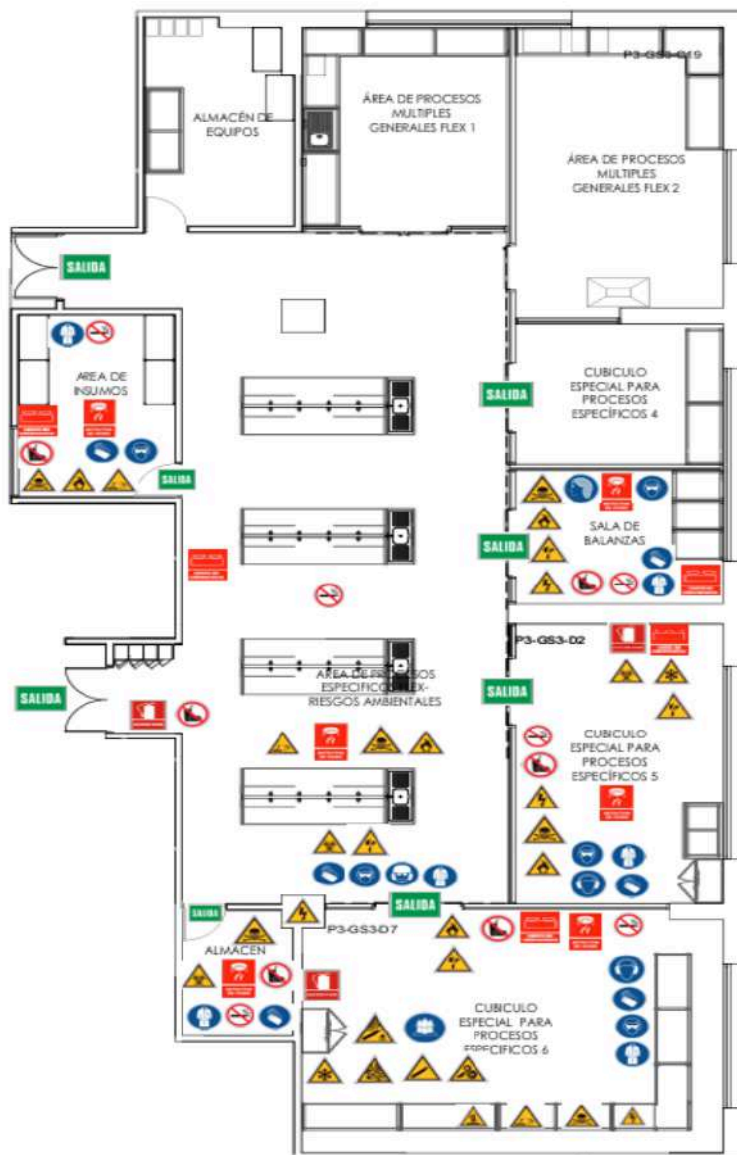
		Mantenimiento de usuario de la bomba de vacío	Físico	Ruido generado por el funcionamiento del motor y la vibración de la bomba de vacío	Exposición a ruido	Hipoacusia inducida por ruido, fatiga, estrés	4	2	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento preventivo	• Tapones auditivos de silicona o espuma expansible	2	1	2	Bajo	• Mantenimiento preventivo • Tapones auditivos de silicona o espuma expansible
			Químico	Emanación de nieblas de aceite durante el drenaje o por saturación del filtro de escape	Inhalación de micropartículas de aceite mineral y contaminantes químicos atrapados	Afección respiratoria, irritación de las vías aéreas, neumonitis lipoidea (en casos crónicos) o mareos	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Filtro de neblina: Instalación y verificación de la integridad del filtro en el escape de la bomba	• Mantenimiento preventivo: Registro de cambio de filtros. • Procedimiento de enfriamiento: No drenar el aceite a temperaturas extremas para evitar vapores densos • Realizar el cambio de aceite bajo campana o en área ventilada	• Respirador con cartucho para vapores orgánicos y neblinas	1	2	2	Bajo	• Mantenimiento preventivo: Registro de cambio de filtros. • Procedimiento de enfriamiento: No drenar el aceite a temperaturas extremas para evitar vapores densos • Respirador con cartucho para vapores orgánicos y neblinas
			Físico	Aceite lubricante de bombas de vacío a alta temperatura	Contacto directo con aceite caliente durante el drenaje o salpicaduras por apertura brusca del tapón	Quemaduras térmicas de primer o segundo grado en manos y brazos	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de bloqueo: Apagado del equipo y tiempo de enfriamiento obligatorio (mínimo 30 min) antes del drenaje.	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil de algodón	2	1	2	Bajo	• Procedimiento de bloqueo: Apagado del equipo y tiempo de enfriamiento obligatorio (mínimo 30 min) antes del drenaje.
	Operación y monitoreo del Espectrómetro de Masas de Relaciones Isotópicas HS-2022	Eléctrico	Eléctrico	Contacto con sistemas energizados de alta potencia y componentes electrónicos sensibles	Contacto eléctrico directo o formación de arco eléctrico por aproximación a componentes internos energizados	Electrocución grave, fibrilación ventricular, quemaduras internas profundas o fatality	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Interlocks de seguridad: Sensores que desactivan la alta tensión automáticamente al retirar las cubiertas • Blindaje y Faraday: Carcasa metálica del equipo conectada a una tierra física independiente de baja impedancia • Pozo a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo LOTO (Bloqueo/Etiquetado): Desenergización total y descarga de capacitores antes de intervenir la fuente	• Calzado de seguridad: Con suela dieléctrica • Guantes dieléctricos	1	5	5	Medio	• Procedimiento de verificación segura • Calzado de seguridad: Con suela dieléctrica
				Presencia de campos magnéticos estáticos de alta intensidad generados por el imán deflector del IRMS	Interferencia electromagnética con dispositivos médicos activos y atracción de objetos ferromagnéticos	Desprogramación de marcapasos o desfibriladores, mal funcionamiento de implantes metálicos, pérdida de datos en soportes magnéticos	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Blindaje Magnético: Carcasa de acero al carbono o aleaciones especiales que contienen las líneas de campo dentro del equipo	• Señalización de seguridad: Pictogramas de "Prohibido el paso a personas con marcapasos" y "Campo magnético intenso" • Restricción de objetos: Prohibición de acercar herramientas ferromagnéticas, tarjetas de crédito o relojes mecánicos al equipo abierto	N/A	1	4	4	Bajo	• Señalización de seguridad: Pictogramas de "Prohibido el paso a personas con marcapasos" y "Campo magnético intenso" • Restricción de objetos: Prohibición de acercar herramientas ferromagnéticas, tarjetas de crédito o relojes mecánicos al equipo abierto
				Superficies calientes en el bloque de la fuente de iones y resistencias de calentamiento del tubo de vuelo	Contacto dérmico con componentes internos calientes durante el ajuste manual o mantenimiento preventivo	Quemaduras leves (eritemas), dolor local o movimientos reflejos que pueden causar daños a los componentes sensibles del equipo	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Tiempo de estabilización: Esperar el enfriamiento de la fuente de iones antes de proceder a la limpieza de filamentos o repuestos	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad	1	1	1	Bajo	
				Ruido combinado de bomba mecánica de respaldo y dos turbomoleculares de alto vacío	Exposición prolongada a niveles de presión sonora constantes	Hipoacusia inducida por ruido, fatiga, estrés	4	2	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento preventivo	• Tapones auditivos de silicona o espuma expansible	2	1	2	Bajo	• Mantenimiento preventivo • Tapones auditivos de silicona o espuma expansible
				Posturas forzadas (cuello y espalda), movimientos repetitivos de precisión y bipedestación (estar de pie) prolongada	Sobreesfuerzo muscular por alcance inadecuado a los componentes internos; fatiga visual y postural	Lumbalgia, cervicalgia, contracturas musculares en hombros y fatiga física general	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Iluminación focalizada	• Pausas activas	N/A	2	1	2	Bajo	
	Mantenimiento de usuario de bomba mecánica de vacío	Químico	Químico	Emanación de nieblas de aceite durante el drenaje o por saturación del filtro de escape	Inhalación de micropartículas de aceite mineral y contaminantes químicos atrapados	Afección respiratoria, irritación de las vías aéreas, neumonitis lipoidea (en casos crónicos) o mareos	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Filtro de neblina: Instalación y verificación de la integridad del filtro en el escape de la bomba.	• Mantenimiento preventivo: Registro de cambio de filtros. • Procedimiento de enfriamiento: No drenar el aceite a temperaturas extremas para evitar vapores densos • Realizar el cambio de aceite bajo campana o en área ventilada	• Respirador con cartucho para vapores orgánicos y neblinas	1	2	2	Bajo	• Mantenimiento preventivo: Registro de cambio de filtros. • Procedimiento de enfriamiento: No drenar el aceite a temperaturas extremas para evitar vapores densos • Respirador con cartucho para vapores orgánicos y neblinas
				Aceite lubricante de bombas de vacío a alta temperatura	Contacto directo con aceite caliente durante el drenaje o salpicaduras por apertura brusca del tapón	Quemaduras térmicas de primer o segundo grado en manos y brazos	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de bloqueo: Apagado del equipo y tiempo de enfriamiento obligatorio (mínimo 30 min) antes del drenaje.	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil de algodón	2	1	2	Bajo	• Procedimiento de bloqueo: Apagado del equipo y tiempo de enfriamiento obligatorio (mínimo 30 min) antes del drenaje.
Operación y monitoreo del Analizador Elemental IsoEarth+	Físico	Físico	Físico	Superficies o atmósferas extremadamente calientes	Contacto dérmico con reactores interno; inhalación de aire caliente al abrir el equipo	Quemaduras de segundo y tercer grado; deshidratación por calor	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Mantas térmicas y blindaje: Aislamiento de alta densidad que rodea los hornos para mantener la carcasa externa a menor temperatura • Ventilación forzada: Extractores internos que disipan el calor del compartimento del EA hacia el exterior del equipo	• Protocolo de enfriamiento: Bloqueo obligatorio del equipo hasta que los sensores indiquen T < 50°C para intervenir • Uso de herramientas de precisión: Pinzas de acero inoxidable de 30 cm para la extracción de columnas calientes	• Guantes térmicos de Kevlar o cuero con certificación térmica. • Lentes de seguridad	2	2	4	Bajo	
				Sustancias químicas corrosivas o tóxicas	Contacto dérmico u ocular con polvos químicos; inhalación de vapores tóxicos al abrir el sistema o por fugas en las conexiones	Quemaduras químicas en piel y mucosas; irritación severa de vías respiratorias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Hojas de Seguridad (MSDS) • Procedimiento de despresurización: Asegurar que no haya presión de gas antes de abrir las columnas o trampas • Plan de manejo de residuos sólidos	• Respirador con cartuchos para gases ácidos y vapores orgánicos (durante el cambio de reactivos) • Guantes de nitrilo de alta resistencia • Lentes de seguridad herméticos (goggles)	2	2	4	Bajo	• Plan de manejo de residuos sólidos • Respirador con cartuchos para gases ácidos y vapores orgánicos (durante el cambio de reactivos)
			Mecánico	Movimiento rotatorio del carrusel de muestras (autosampler) y mecanismos de la válvula de inyección neumática/eléctrica	Atrapamiento de dedos o manos; enganche de ropa suelta o cabello durante el ciclo de rotación del carrusel	Contusiones, magulladuras, laceraciones o atrapamiento mecánico de extremidades superiores	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de carga segura: No intentar reacomodar cápsulas de estaño mientras el carrusel está en movimiento.	• Lentes de seguridad • Guantes de nitrilo	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de carga segura: No intentar reacomodar cápsulas de estaño mientras el carrusel está en movimiento.
				Herramientas manuales y objetos punzocortantes	Cortes por rotura de cristalería de cuarzo; pinchazos con pinzas; golpes o cortes por deslizamiento de llaves mal ajustadas	Laceraciones en manos, heridas punzantes, cortes profundos (en caso de rotura de columna) e infecciones locales	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de mantenimiento seguro (herramientas seguras, bordes protegidos) • Inspección previa de herramientas y piezas	• Guantes de nitrilo sobre guantes de protección mecánica (si se manipula vidrio quebrado). • Lentes de seguridad	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de mantenimiento seguro (herramientas seguras, bordes protegidos)

05	Área de análisis instrumental		Locativo	Superficie de trabajo con altura excesiva; necesidad de realizar estiramientos o subir a peldaños/banquetas para alcanzar el carrusel	Caidas a nivel o desnivel; sobreesfuerzo de extremidades superiores y columna; tropiezos por superficies irregulares	Contusiones, esguinces, distensiones musculares, fracturas por caídas o lesiones lumbares	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Uso de una escalerilla de 2 peldaños con base antideslizante si la altura es excesiva	• Orden y limpieza: Mantener el área alrededor del equipo despejada de cables o cajas que provoquen tropiezos • Capacitación en higiene postural	• Calzado de seguridad con suela antideslizante	2	2	4	Bajo	• Uso de una escalerilla de 2 peldaños con base antideslizante si la altura es excesiva • Calzado de seguridad con suela antideslizante • Capacitación en higiene postural
			Físico	Ruido constante de ventiladores de extracción de calor y pulsos neumáticos de las válvulas de inyección	Exposición prolongada a niveles de presión sonora en un entorno cerrado	Fatiga auditiva, estrés laboral, dificultad para la concentración, cefaleas e hipoacusia leve a largo plazo	4	2	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Rotación de personal: Limitar el tiempo de permanencia innecesaria cerca del equipo en marcha • Mantenimiento de ventiladores: Limpieza y lubricación periódica para evitar ruidos por desgaste de rodamientos	• Tapones auditivos de silicona o espuma expansible	2	1	2	Bajo	• Mantenimiento de ventiladores: Limpieza y lubricación periódica para evitar ruidos por desgaste de rodamientos
	Operación y monitoreo del Analizador isotópico de carbonatos y carbono inorgánico disuelto (DIC)		Físico	Bloque de reacción calefactor con temperaturas de operación de hasta 90°C y viales de vidrio calientes tras la digestión	Contacto dérmico con el bloque metálico o con el cuerpo del vial caliente durante la manipulación manual	Quemaduras de primer grado (eritemas), dolor localizado y movimientos reflejos que pueden causar accidentes secundarios	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Aislamiento Térmico: Recubrimiento lateral del bloque para minimizar la radiación de calor • Control por Software: Sensores de temperatura con alarmas visuales en pantalla cuando el bloque está activo	• Uso de herramientas de apoyo: Uso de gradillas o pinzas para retirar viales calientes • Señalización: Etiquetas de "Peligro: Superficie Caliente" directamente sobre el bloque de aluminio • Protocolo de manejo seguro de muestras a temperatura controlada	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad	2	1	2	Bajo	• Protocolo de manejo seguro de muestras a temperatura controlada
			Químico	Manipulación de Ácido Fosfórico concentrado (100-105%). Sustancia altamente viscosa e higroscópica	Salpicaduras oculares o dérmicas; goteo por falla de sellos (septums); contacto con residuos en agujas	Quemaduras químicas profundas; necrosis de tejido; irritación severa de vías respiratorias (vapores); daño ocular permanente	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de dispensación cerrado: Uso de líneas de PEEK/Teflón y bombas peristálticas o de jeringa blindadas.	• MSDS disponible: Ubicada físicamente cerca del equipo • Kit de neutralización: Tener a la mano solución de bicarbonato de sodio para neutralizar derrames antes de limpiar	• Guantes de nitrilo de alto calibre (o doble guante) • Goggles herméticos (protección contra salpicaduras laterales) • Mandil de protección química (PVC o Tyvek).	2	2	4	Bajo	• Kit de neutralización: Tener a la mano solución de bicarbonato de sodio para neutralizar derrames antes de limpiar • Goggles herméticos (protección contra salpicaduras laterales)
			Mecánico	Movimiento automatizado del brazo robótico (ejes X-Y-Z) y rotación del carrusel porta-viales (Exetainers)	Atrapamiento de dedos entre el cabezal de inyección y el vial; golpes por el brazo robótico; enganche de ropa o cabello	Contusiones, magulladuras, laceraciones leves; descalibración mecánica del equipo (daño a la aguja o sensores)	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Modo pausa/mantenimiento: Prohibición de intervenir el carrusel sin activar la pausa en el software de control • Señalización: Etiquetas de "Peligro: Movimiento Automático" en el chasis. • Procedimiento de cambio de agujas y alineación del rack	• Lentes de seguridad • Guantes de nitrilo	2	2	4	Bajo	• Capacitación en el procedimiento de cambio de agujas y alineación del rack
			Mecánico	Agujas de acero inoxidable de calibre fino (hipodérmicas/especiales) instaladas en el cabezal del brazo robótico	Pinchazos accidentales durante el cambio de agujas, limpieza del cabezal o por movimiento súbito del brazo robótico	Heridas punzantes en dedos o manos; riesgo de inoculación de sustancias químicas (ácido fosfórico) o contaminación biológica (si hay muestras de suelo/agua)	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Software de seguridad: Función de "Cambio de Aguja" que posiciona el brazo en una zona segura y accesible fuera de los viales	• Uso de herramientas de apoyo: Manipulación de agujas exclusivamente con pinzas de punta plana, nunca con los dedos • Protocolo de descarte: Eliminación inmediata de agujas dobladas o usadas en contenedores rígidos para punzocortantes • Protocolo de montaje y desmontaje del sistema de inyección	• Lentes de seguridad • Guantes de nitrilo	2	2	4	Bajo	• Protocolo de descarte: Eliminación inmediata de agujas dobladas o usadas en contenedores rígidos para punzocortantes • Protocolo de montaje y desmontaje del sistema de inyección
			Físico	Acumulación de presión interna en viales de vidrio por generación de CO2 y flujo de Helio portador a presión regulada	Explosión de viales (exetainers) por sobrepresión; ruptura de líneas de transferencia (capilares de PEEK/Acero); falla de reguladores	Proyección de fragmentos de vidrio a alta velocidad; lesiones oculares; cortes en manos y rostro; daño mecánico al cabezal de inyección	3	3	9	Medio	N/A	• Uso de viales de borosilicato certificados para presión	N/A	• Protocolo estricto de pesaje de muestra según el contenido estimado de carbonato (evitar exceso de reactivos) • Inspección de septums para asegurar que la aguja no se obstruya con fragmentos de goma	• Careta facial completa • Lentes de seguridad herméticos (goggles) • Guantes de nitrilo	2	2	4	Bajo	• Protocolo estricto de pesaje de muestra según el contenido estimado de carbonato (evitar exceso de reactivos) • Careta facial completa • Lentes de seguridad herméticos (goggles)
	Operación y monitoreo del Analizador elemental de alta temperatura para isótopos estables de H y O		Mecánico	Movimiento rotatorio del carrusel de muestras (autosampler) y mecanismos de la válvula de inyección neumática/eléctrica	Atrapamiento de dedos o manos; enganche de ropa suelta o cabello durante el ciclo de rotación del carrusel	Contusiones, magulladuras, laceraciones o atrapamiento mecánico de extremidades superiores	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de carga segura: No intentar reacomodar cápsulas de plata mientras el carrusel está en movimiento.	• Lentes de seguridad • Guantes de nitrilo	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de carga segura: No intentar reacomodar cápsulas de plata mientras el carrusel está en movimiento
			Locativo	Superficie de trabajo con altura excesiva; necesidad de realizar estiramientos o subir a peldaños/banquetas para alcanzar el carrusel	Caidas a nivel o desnivel; sobreesfuerzo de extremidades superiores y columna; tropiezos por superficies irregulares	Contusiones, esguinces, distensiones musculares, fracturas por caídas o lesiones lumbares	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Uso de una escalerilla de 2 peldaños con base antideslizante si la altura es excesiva	• Orden y limpieza: Mantener el área alrededor del equipo despejada de cables o cajas que provoquen tropiezos • Capacitación en higiene postural	• Calzado de seguridad con suela antideslizante	2	2	4	Bajo	• Uso de una escalerilla de 2 peldaños con base antideslizante si la altura es excesiva • Calzado de seguridad con suela antideslizante
			Físico	Ruido constante de ventiladores de extracción de calor y pulsos neumáticos de las válvulas de inyección	Exposición prolongada a niveles de presión sonora en un entorno cerrado	Fatiga auditiva, estrés laboral, dificultad para la concentración, cefaleas e hipoacusia leve a largo plazo	4	2	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Rotación de personal: Limitar el tiempo de permanencia innecesaria cerca del equipo en marcha • Mantenimiento de ventiladores: Limpieza y lubricación periódica para evitar ruidos por desgaste de rodamientos	• Tapones auditivos de silicona o espuma expansible	2	1	2	Bajo	• Mantenimiento de ventiladores: Limpieza y lubricación periódica para evitar ruidos por desgaste de rodamientos
			Físico	Horno de alta temperatura operando de forma continua a 1450°C; superficies internas y reactores cerámicos incandescentes	Contacto dérmico con componentes del horno; exposición a radiación térmica intensa; quemaduras por aire convectivo caliente al abrir tapas	Quemaduras de segundo y tercer grado; estrés térmico (golpe de calor); daño retinal por exposición a luz incandescente; deshidratación	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Blindaje térmico: Paneles de aislamiento cerámico de alta densidad y carcasa refrigeradas por aire forzado • Interlocks de seguridad: Bloqueo de apertura del horno hasta que los sensores detecten una temperatura segura	• Prohibición de manipular el reactor de alúmina hasta que el software indique T < 100°C (enfriamiento controlado) • Señalización de "Superficie Incandescente" • Monitoreo de temperatura ambiente para evitar fatiga del analista.	• Guantes térmicos de Kevlar/Aluminizados (certificados para alta temperatura) • Careta facial	2	2	4	Bajo	• Careta facial
			Químico	Generación de monóxido de carbono (CO) e Hidrógeno (H2) gaseosos como productos de la pirólisis	Inhalación de CO por fugas en el reactor o líneas de transferencia; acumulación de gases inflamables en el interior del chasis	Intoxicación por CO (carboxihemoglobina), cefaleas, mareos, asfixia química; riesgo de deflagración/incendio si hay fugas de H2 cerca del horno	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Flujo de helio constante: Mantenimiento de una atmósfera inerte para diluir los gases producidos	• Detector de CO Ambiental: Instalación de una alarma de monóxido de carbono cerca del equipo HT-EA • Plan de emergencia ante detección de gases	• Respirador con cartucho para gases específicos (si se interviene una fuga detectada) • Lentes de seguridad	2	2	4	Bajo	• Detector de CO Ambiental: Instalación de una alarma de monóxido de carbono cerca del equipo HT-EA • Plan de emergencia ante detección de gases
			Mecánico	Tubos de cerámica de alúmina y carbón vítreo sometidos a fatiga térmica (1500°C) y fragilidad intrínseca	Fractura súbita del tubo por choque térmico; cortes con fragmentos cerámicos afilados; proyección de esquirlas incandescentes	Laceraciones profundas en manos y rostro; quemaduras por contacto con fragmentos calientes; daño estructural al horno	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Rampas de enfriamiento: Control automático por software para que el descenso de temperatura sea <5°C/min • Carcasa de contención: Estructura metálica del HT-EA diseñada para confinar fragmentos en caso de rotura interna	• Protocolo de manejo: Nunca tocar el tubo cerámico con manos desnudas (la grasa de la piel crea puntos de tensión térmica). • Registro de ciclos de uso del reactor	• Lentes de seguridad de alto impacto • Guantes de cuero o Kevlar para manipulación de tubos usados • Protección facial si se inspecciona el tubo montado	2	2	4	Bajo	• Guantes de cuero o Kevlar para manipulación de tubos usados • Protección facial si se inspecciona el tubo montado

	Químico	Acumulación de hollín, partículas de grafito y residuos de combustión incompleta dentro del reactor	Inhalación de micropartículas durante el cepillado del tubo; contacto dérmico u ocular con cenizas cáusticas	Neumoconiosis leve (por exposición crónica), irritación de mucosas, conjuntivitis química o dermatitis por contacto	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Campana de extracción	• Etiquetado de residuos: Disponer las cenizas en contenedores para residuos químicos peligrosos	• Mascarilla de protección respiratoria (N95 o superior) para partículas finas • Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad herméticos	2	2	4	Bajo	• Mascarilla de protección respiratoria (N95 o superior) para partículas finas
Operación y monitoreo del Analizador de isótopos en gases traza biogénicos con enfoque criogénico	Locativo	Superficie de trabajo con altura excesiva; necesidad de realizar estiramientos o subir a peldaños/banquetas para alcanzar el carrusel	Caidas a nivel o desnivel; sobreesfuerzo de extremidades superiores y columna; tropiezos por superficies irregulares	Contusiones, esguinces, distensiones musculares, fracturas por caídas o lesiones lumbares	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Uso de una escalerilla de 2 peldaños con base antideslizante si la altura es excesiva	• Orden y limpieza: Mantener el área alrededor del equipo despejada de cables o cajas que provoquen tropiezos • Capacitación en higiene postural	• Calzado de seguridad con suela antideslizante	2	2	4	Bajo	• Uso de una escalerilla de 2 peldaños con base antideslizante si la altura es excesiva • Calzado de seguridad con suela antideslizante
	Químico	Sustancias químicas corrosivas o tóxicas	Contacto dérmico u ocular con polvos químicos; inhalación de vapores tóxicos al abrir el sistema o por fugas en las conexiones	Quemaduras químicas en piel y mucosas; irritación severa de vías respiratorias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Hojas de Seguridad (MSDS) • Procedimiento de despresurización: Asegurar que no haya presión de gas antes de abrir las columnas o trampas	• Respirador con cartuchos para gases ácidos y vapores orgánicos (durante el cambio de reactivos) • Guantes de nitrilo de alta resistencia • Lentes de seguridad herméticos (goggles)	2	2	4	Bajo	• Capacitación en el manejo de residuos • Respirador con cartuchos para gases ácidos y vapores orgánicos (durante el cambio de reactivos)
	Físico	Ruido constante de ventiladores de extracción de calor y pulsos neumáticos de las válvulas de inyección	Exposición prolongada a niveles de presión sonora en un entorno cerrado	Fatiga auditiva, estrés laboral, dificultad para la concentración, cefaleas e hipoacusia leve a largo plazo	4	2	8	Medio	N/A	N/A	• Mantenimiento de ventiladores: Limpieza y lubricación periódica para evitar ruidos por desgaste de rodamientos	• Rotación de personal: Limitar el tiempo de permanencia innecesaria cerca del equipo en marcha.	• Tapones auditivos de silicona o espuma expansible	2	1	2	Bajo	• Mantenimiento de ventiladores: Limpieza y lubricación periódica para evitar ruidos por desgaste de rodamientos
	Mecánico	Movimiento automatizado del brazo robótico (ejes X-Y-Z) y rotación del carrusel porta-viales (Exetainers)	Atrapamiento de dedos entre el cabezal de inyección y el vial; golpes por el brazo robótico; enganche de ropa o cabello	Contusiones, magulladuras, laceraciones leves; descalibración mecánica del equipo (daño a la aguja o sensores)	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Modo pausa/mantenimiento: Prohibición de intervenir el carrusel sin activar la pausa en el software de control • Señalización: Etiquetas de "Peligro: Movimiento Automático" en el chasis. • Procedimiento de cambio de agujas y alineación del rack	• Lentes de seguridad • Guantes de nitrilo	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de cambio de agujas y alineación del rack
	Físico	Superficies o atmósferas extremadamente calientes	Contacto dérmico con reactores interno; inhalación de aire caliente al abrir el equipo	Quemaduras de segundo y tercer grado; deshidratación por calor	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Mantas térmicas y blindaje: Aislamiento de alta densidad que rodea el horno para mantener la carcasa externa a menor temperatura • Ventilación forzada: Extractores internos que disipan el calor del compartimento del horno hacia el exterior del equipo	• Protocolo de enfriamiento: Bloqueo obligatorio del equipo hasta que los sensores indiquen T < 50°C para intervenir • Uso de herramientas de precisión: Pinzas de acero inoxidable de 30 cm para la extracción de reactores calientes	• Guantes térmicos de Kevlar o cuero con certificación térmica. • Lentes de seguridad	2	2	4	Bajo	
	Físico	Manipulación de Nitrógeno Líquido (-196°C) o contacto con cabezales de enfriamiento criogénico de alta potencia	Contacto dérmico o inhalación de vapores ultra-fríos; salpicaduras	Quemaduras criogénicas (congelación instantánea de tejido), necrosis, daño ocular grave y fragilidad de materiales (rotura de mangueras)	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Protocolos para el manejo de LN2 • Señalización: Advertencia de "Peligro: Superficie Ultra-fría" y "Riesgo de Congelación" • Procedimiento de inspección de recipientes Dewar (vacío y sellos)	• Guantes criogénicos de caña larga • Careta facial completa de policarbonato • Mandil criogénico y calzado cerrado (sin rejillas ni cordones expuestos)	3	2	6	Medio	• Protocolos para el manejo de LN2 • Procedimiento de inspección de recipientes Dewar (vacío y sellos) • Guantes criogénicos de caña larga • Careta facial completa de policarbonato • Mandil criogénico y calzado cerrado (sin rejillas)
	Físico/Químico	Acumulación de gas Nitrógeno por evaporación de criogénico en ambientes con ventilación limitada	Desplazamiento del Oxígeno ambiental por debajo del 19.5% de concentración	Mareos, pérdida de coordinación, desmayo súbito y asfixia fatal (muerte silenciosa)	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Monitor de Oxígeno: Instalación de sensor ambiental con alarma sonora/visual a 1.5m de altura • Ventilación Forzada: Sistema de extracción que garantice al menos 6 renovaciones de aire por hora en el área instrumental	• Señalización de "Riesgo de Asfixia" en la puerta de ingreso • Protocolo de emergencia para rescate en atmósferas deficientes de oxígeno	N/A	2	4	8	Medio	• Monitor de Oxígeno: Instalación de sensor ambiental con alarma sonora/visual a 1.5m de altura • Señalización de "Riesgo de Asfixia" en la puerta de ingreso • Protocolo de emergencia para rescate en atmósferas deficientes de oxígeno
	Físico/Mecánico	Expansión volumétrica súbita de gases y vapores dentro de capilares obstruidos por hielo durante la fase de calentamiento rápido	Explosión de capilares de sílice/vidrio; ruptura de conexiones (ferrules/fittings); proyección de fragmentos de vidrio	Lesiones oculares por esquirlas; cortes en manos; daño irreversible a las válvulas solenoides y al detector del IRMS	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Trampas Químicas de Pre-tratamiento: Uso de Perclorato de Magnesio para eliminar humedad antes del paso criogénico • Válvulas de Seguridad: Dispositivos de alivio de presión en el manifold de entrada	• Verificación de consumibles: Cambio preventivo de trampas químicas basado en el número de muestras o cambio de color • Monitoreo de backpressure: Observar el manómetro del software Sercon; si la presión sube inusualmente durante el calentamiento, abortar la secuencia	• Careta facial completa • Lentes de seguridad herméticos (Goggles)	2	2	4	Bajo	• Careta facial completa
Operación y monitoreo del Analizador de carbono orgánico total por oxidación térmica	Químico	Sustancias químicas corrosivas o tóxicas	Contacto dérmico u ocular con polvos químicos; inhalación de vapores tóxicos al abrir el sistema o por fugas en las conexiones	Quemaduras químicas en piel y mucosas; irritación severa de vías respiratorias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Hojas de Seguridad (MSDS) • Procedimiento de despresurización: Asegurar que no haya presión de gas antes de abrir las columnas o trampas	• Respirador con cartuchos para gases ácidos y vapores orgánicos (durante el cambio de reactivos) • Guantes de nitrilo de alta resistencia • Lentes de seguridad herméticos (goggles)	2	2	4	Bajo	• Capacitación en el manejo de residuos • Respirador con cartuchos para gases ácidos y vapores orgánicos (durante el cambio de reactivos)
	Físico	Ruido constante de ventiladores de extracción de calor y pulsos neumáticos de las válvulas de inyección	Exposición prolongada a niveles de presión sonora en un entorno cerrado	Fatiga auditiva, estrés laboral, dificultad para la concentración, cefaleas e hipoacusia leve a largo plazo	4	2	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Rotación de personal: Limitar el tiempo de permanencia innecesaria cerca del equipo en marcha. • Mantenimiento de ventiladores: Limpieza y lubricación periódica para evitar ruidos por desgaste de rodamientos	• Tapones auditivos de silicona o espuma expansible	2	1	2	Bajo	• Mantenimiento de ventiladores: Limpieza y lubricación periódica para evitar ruidos por desgaste de rodamientos
	Mecánico	Movimiento automatizado del brazo robótico (ejes X-Y-Z) y rotación del carrusel porta-viales (Exetainers)	Atrapamiento de dedos entre el cabezal de inyección y el vial; golpes por el brazo robótico; enganche de ropa o cabello	Contusiones, magulladuras, laceraciones leves; descalibración mecánica del equipo (daño a la aguja o sensores)	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Modo pausa/mantenimiento: Prohibición de intervenir el carrusel sin activar la pausa en el software de control • Señalización: Etiquetas de "Peligro: Movimiento Automático" en el chasis. • Procedimiento de cambio de agujas y alineación del rack	• Lentes de seguridad • Guantes de nitrilo	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de cambio de agujas y alineación del rack
	Físico	Superficies o atmósferas extremadamente calientes	Contacto dérmico con reactores interno; inhalación de aire caliente al abrir el equipo	Quemaduras de segundo y tercer grado; deshidratación por calor	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Mantas térmicas y blindaje: Aislamiento de alta densidad que rodea el horno para mantener la carcasa externa a menor temperatura • Ventilación forzada: Extractores internos que disipan el calor del compartimento del horno hacia el exterior del equipo	• Protocolo de enfriamiento: Bloqueo obligatorio del equipo hasta que los sensores indiquen T < 50°C para intervenir. • Uso de herramientas de precisión: Pinzas de acero inoxidable de 30 cm para la extracción de reactores calientes.	• Guantes térmicos de Kevlar o cuero con certificación térmica. • Lentes de seguridad	2	2	4	Bajo	
		Expansión volumétrica instantánea del agua (vaporización) dentro del reactor de cuarzo cerrado	Sobrepresión por obstrucción de líneas (sales cristalizadas); ruptura de conexiones de Teflón; escape de vapores calientes	Proyección de líneas de gas; daño mecánico al detector de infrarrojos (NDIR); quemaduras por vapor; pérdida de integridad del sello del horno	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Trampas de Condensación (Peltier): Eliminación activa de vapor de agua antes de que el gas llegue a las válvulas de control	• Verificación de Flujo: Monitoreo del caudal de gas portador (O2) en el software; una caída de flujo indica obstrucción • Mantenimiento preventivo	• Lentes de seguridad herméticos (Goggles) • Careta facial completa	2	2	4	Bajo	• Mantenimiento preventivo

		Manejo de cilindros de gases e instalación de válvulas/reguladores	Físico	Cilindros de gas comprimido (peso elevado y forma cilíndrica)	Caída del cilindro sobre extremidades; atrapamiento de manos contra estructuras; volcadura durante el movimiento; sobreesfuerzo lumbar	Fracturas óseas (especialmente en pies/metatarsos); aplastamiento de dedos; lumbalgia aguda; traumatismos por impacto	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Coches porta-cilindros: Uso obligatorio de carretillas de dos o tres ruedas con cadena de sujeción • Sujeción en sitio: Uso de racks con cadenas de seguridad en el punto de uso	• Prohibición de "Caminar" cilindros: Queda prohibido el traslado girando el cilindro sobre su base para distancias largas • Capacitación en higiene postural y levantamiento de cargas • Uso de la tapa protectora de válvula (capuchón) durante todo el trayecto de traslado	• Zapatos de seguridad con punta de acero • Guantes de cuero o de alta adherencia (para evitar que el cilindro resbale)	2	2	4	Bajo	• Capacitación en higiene postural y levantamiento de cargas • Zapatos de seguridad con punta de acero • Guantes de cuero o de alta adherencia (para evitar que el cilindro resbale)
				Gas comprimido a presiones de hasta 2500 psi contenido en cilindros de acero y líneas de acero inoxidable/cobre	Falla catastrófica de la válvula o regulador; desprendimiento violento de mangueras (latigazo); explosión por fatiga de material	Traumatismos severos por impacto de proyectiles; lesiones oculares; hipoacusia (daño auditivo por ruido de expansión); muerte por impacto	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Reguladores de doble etapa: Reducción de presión en dos pasos para evitar picos de presión hacia el IRMS • Líneas de acero inoxidable: Uso de tubería rígida con soportes de pared cada 1 metro	• Apertura lenta: Nunca abrir la válvula del cilindro de golpe; hacerlo siempre de forma gradual y lateral al regulador • Mantenimiento de reguladores: Inspección anual de manómetros y cambio de sellos (teflón/nylon)	• Protección ocular (Goggles y Careta) • Protección auditiva (tapones) si se realiza purga de líneas a alta presión	1	5	5	Medio	• Mantenimiento de reguladores: Inspección anual de manómetros y cambio de sellos (teflón/nylon) • Protección ocular (Goggles y Careta)
			Químico	Fugas en líneas de alta presión o válvulas de seguridad que liberan gases inertes (He, N2) en espacios cerrados	Desplazamiento del Oxígeno ambiental por debajo del nivel de seguridad (19.5%)	Mareos, fatiga, pérdida de juicio, desmayo súbito y muerte por asfixia (hipoxia)	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Sensores de Oxígeno (O2): Instalación de monitores ambientales con alarma auditiva y visual en la sala • Ventilación Forzada: Extractores con capacidad de renovación de aire constante (mínimo 6 cambios/hora)	• Pruebas de Estanqueidad (Leak Test): Verificación obligatoria de todas las uniones con Snoop o detectores electrónicos al cambiar cilindros • Señalización de "Riesgo de Asfixia" en áreas de almacenamiento. • Protocolo de emergencia	N/A	1	5	5	Medio	• Sensores de Oxígeno (O2): Instalación de monitores ambientales con alarma auditiva y visual en la sala • Señalización de "Riesgo de Asfixia" en áreas de almacenamiento. • Protocolo de emergencia
			Mecánico	Uso de llaves fijas, ajustables (inglesas) y presencia de roscas o bordes metálicos vivos en válvulas de latón/acero	Resbalamiento de la herramienta por mal ajuste; golpes en nudillos contra el cilindro; cortes con rebabas metálicas; atrapamiento de dedos	Laceraciones en manos; contusiones; esguinces de muñeca; heridas punzantes	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Racks de cilindros diseñados para permitir espacio de maniobra a las manos	• Técnica de "Tirar en lugar de empujar": Posicionar la llave de modo que la fuerza se aplique hacia el cuerpo del analista para evitar golpear el cilindro si la llave resbala • Inspección periódica de herramientas (evitar llaves con "quijadas" gastadas) • Uso de llaves fijas de medida exacta: Preferir llaves de boca fija sobre llaves ajustables	• Guantes de protección mecánica (nitrilo reforzado o cuero delgado que permita sensibilidad táctil) • Lentes de seguridad	2	1	2	Bajo	• Guantes de protección mecánica (nitrilo reforzado o cuero delgado que permita sensibilidad táctil)
		Monitoreo de equipos, procesamiento de datos y gestión de inventario de muestras	Físico	Exposición prolongada a ambientes con aire acondicionado constante (18°C - 20°C)	Incomodidad térmica; enfriamiento de extremidades; resequedad de mucosas; fatiga muscular	Afecciones respiratorias (resfriados, rinitis); contracturas musculares (cuello/espalda); hipotermia leve (en cámaras de frío); sequedad ocular	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Control de difusores: Orientación de las rejillas del aire acondicionado para evitar que el flujo de aire caiga directamente sobre el analista.	• Pausas en áreas con temperatura ambiente	N/A	2	1	2	Bajo	• Uso de casaca térmica o bata de laboratorio de mayor gramaje • Calzado cerrado con aislamiento térmico
			Psicosocial	Sobrecarga de trabajo y presión por resultados	Estrés laboral	Ansiedad, disminución del rendimiento	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Distribución de tareas • Promover pausas y comunicación efectiva	N/A	2	2	4	Bajo	
06	Almacén de reactivos y materiales peligrosos	Almacenamiento y manipulación de reactivos	Químico	Agentes químicos peligrosos (corrosivos, inflamables y tóxicos)	Contacto con sustancias químicas, inhalación de vapores o neblinas	Quemaduras químicas, intoxicación sistémica o afecciones respiratorias	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Hojas de Seguridad (MSDS): Disponibles y accesibles cerca del almacén • Sistema SGA: Rotulado de cada frasco con pictogramas de peligro visibles • Inventario actualizado: Control de fechas de caducidad y estado de los envases	• Respirador con cartucho multigas (según el tipo de reactivo a manipular). • Guantes de nitrilo o neopreno (resistentes a químicos específicos) • Lentes de seguridad • Mandil de protección química	2	4	8	Medio	• Respirador con cartucho multigas (según el tipo de reactivo a manipular).
				Sustancias químicas incompatibles	Reacción química violenta, generación de atmósferas explosivas	Explosión, incendio, generación de nubes de gases tóxicos (vapores nitrosos, cloro gas), quemaduras graves	3	5	15	Alto	N/A	N/A	N/A	• Matriz de Incompatibilidad química • Procedimiento de almacenamiento por familias	• Respirador con cartucho multigas • Traje de protección química (en caso de respuesta a derrames)	1	5	5	Medio	• Matriz de Incompatibilidad química • Procedimiento de almacenamiento por familias • Respirador con cartucho multigas
		Segregación, etiquetado y almacenamiento temporal de residuos químicos	Químico	Acumulación de residuos líquidos y sólidos (ácidos usados, solventes, muestras contaminadas)	Derrame accidental, reacciones químicas por incompatibilidad (mezclas accidentales), incendio o inhalación de vapores acumulados	Quemaduras químicas, intoxicación respiratoria, daño ambiental o explosión/incendio por mezcla de sustancias incompatibles	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de extracción para evitar la acumulación de vapores en el depósito • Estantería sismorresistente, con pestañas de seguridad para evitar caídas de envases	• Matriz de Incompatibilidad química. • Etiquetado SGA: Rotulado claro de cada contenedor con su pictograma de peligro • Programa de recolección: Gestión de retiro periódico de residuos peligrosos para evitar sobrealmacenamiento	• Respirador de media cara con cartuchos multigas • Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad	2	2	4	Bajo	• Sistema de extracción para evitar la acumulación de vapores en el depósito • Estantería sismorresistente, con pestañas de seguridad para evitar caídas de envases • Matriz de Incompatibilidad química. • Programa de recolección: Gestión de retiro periódico de residuos peligrosos para evitar sobrealmacenamiento • Calzado de seguridad
			Psicosocial	Alta demanda cognitiva y plazos de entrega ajustados	Estrés laboral, fatiga mental, sobrecarga de información y errores en el procesamiento de datos	Cefaleas tensionales, irritabilidad, trastornos del sueño, síndrome de burnout o errores críticos en los informes	4	2	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas cognitivas: Descansos de 5-10 min lejos de la pantalla para "desconectar" la atención	N/A	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Contacto con conductores eléctricos, cables de alimentación en mal estado o terminales energizadas de la PC/Monitor	Contacto eléctrico directo o indirecto; cortocircuito por sobrecarga de tomacorrientes	Shock eléctrico (sensación de hormigueo o sacudida), quemaduras leves, o amago de incendio por sobrecalentamiento de cables	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales	• Orden y limpieza: Organización de cables mediante canaletas o cintillos para evitar fricción o tropiezos • Inspección visual: Reporte inmediato de cables pelados o enchufes con signos de quemadura	N/A	1	3	3	Bajo	

MAPA DE RIESGOS



CÓDIGO	DS-PM02-PG05-LABR-01
VERSIÓN	1
PÁGINA	Página 1 de 1

ÁREA O LABORATORIO:

LABORATORIO PARA LA INVESTIGACIÓN DE ISÓTOPOS ESTABLES DE C, N, O, H EN LA EVALUACIÓN Y MONITOREO DE RIESGOS AMBIENTALES EN SUELOS, PLANTAS Y AGUAS DE LA REGIÓN AREQUIPA

LEYENDA:

	LUCES DE EMERGENCIA		ATENCIÓN CON SUS MANOS
	EXTINTOR		ATENCIÓN ELEMENTO PUNZOCORTANTE
	DETECTOR DE HUMO		CUIDADO CILINDROS CON ALTA
	PROHIBIDO FUMAR		USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA
	PROHIBIDO EL INGRESO CON ALIMENTOS		USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD
	ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO		USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR
	SUSTANCIAS O MATERIALES TÓXICOS		USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA DE GAS
	SUSTANCIAS O MATERIALES INFLAMABLES		USO OBLIGATORIO DE MANTENER SUJETADOS LOS CILINDROS
	PELIGRO ÁCIDO CORROSIVO		USO OBLIGATORIO DE MANGUITO
	ATENCIÓN RIESGO BIOLÓGICO		USO OBLIGATORIO DE REDICULA PARA EL CABELLO
	ATENCIÓN BAJA TEMPERATURA		SALIDA
	PELIGRO RIESGO DE EXPLOSIÓN		
	CUIDADO SUPERFICIE CALIENTE		
	CUIDADO GAS COMPRIMIDO		

ELABORADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Juan Andrés Lopa Bolívar	Coordinador de Laboratorio
FECHA:	FIRMA:
1/04/2026	

REVISADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Xavier Sacca Urday	Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación
FECHA:	FIRMA:
8/04/2026	

APROBADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA
FECHA:	FIRMA:
15/04/2026	



UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

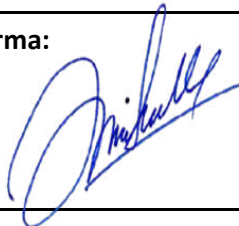
LABORATORIO DE METALOGRAFÍA Y MICROSCOPIA

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABC-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dr. Juan Manuel Jara Gonzales	Firma: 
Cargo: Coordinador del Laboratorio de Metalografía y Microscopía	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABC-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 11

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABC-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 11

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	6
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	7
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	8
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	10
10. ANEXOS	11
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC.....	11
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	11

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABC-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 11

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer medidas de prevención y control de riesgos en el laboratorio de Metalografía y Microscopia, a fin de garantizar la seguridad y salud del personal y visitantes a nuestras instalaciones.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover un entorno de trabajo seguro con todas las medidas de seguridad en cumplimiento con la normativa.
- Establecer medidas de acción ante emergencias que se presenten en las instalaciones del laboratorio.
- Prevenir accidentes mediante el uso de los formatos establecidos para cada labor a desarrollar en el laboratorio.
- Fomentar una cultura de prevención con todo el personal que labora en el laboratorio.
- Identificar y controlar riesgos para minimizarlos y establecer protocolos de acción.
- Difundir y sensibilizar al personal del laboratorio y a los visitantes las medidas de seguridad establecidas, antes del ingreso a nuestras instalaciones.

2. ALCANCE

El presente protocolo aplica a todo el personal del laboratorio, visitantes y personal adscrito a las labores propias desarrolladas en el laboratorio.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABC-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 11

- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover, verificar y dar cumplimiento a las medidas de seguridad dentro de las instalaciones del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.
- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas relacionadas al uso de cada equipo de laboratorio.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- ❖ Orientar al personal visitan, tesisistas y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

3.5. Tesisistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio de metalografía y Microscopia.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABC-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 11

- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido para cada equipo a utilizar.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio, coordinador y técnica especialista.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura a la dirección del Ciale y personal de Seguridad.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo, según el decálogo de orden y Limpieza.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio de Metalografía y Microscopia y en el edificio del CIALE.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Resumen de los riesgos generales identificados en el IPERC del laboratorio de Metalografía y Microscopia.

Por la naturaleza de trabajo en el laboratorio de Metalografía y Microscopia, se han identificado riesgos ergonómicos, de postura y algunos de trabajo con reactivos y riego eléctrico.

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABC-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 11

Físico	Electricidad	Electrocución, daño a las manos por descarga eléctrica.
	Quemaduras	Quemaduras por contacto en las manos del horno de secado.
Químico	Sustancias químicas, (ácidos, bases, solventes)	Quemaduras por contacto en las manos de insumos químicos.
	Sustancias químicas, (ácidos, bases, solventes)	Inhalación de gases de productos en su manipulación y/o uso.
Ergonómico	Posturas forzadas	Lesiones musculoesqueléticas en la columna por mala postura, Dolor de cuello.
	Postura prolongada, visión fija	Fatiga visual, tensión cervical.

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

Para el ingreso al laboratorio de Metalografía y Microscopia es necesario cumplir con las normas establecidas para minimizar el riesgo y daño al personal así como a los visitantes.

Para el personal:

- Uso obligatorio de mandil blanco, lentes, toca antes de ingresar a los laboratorios.
- Coordinar las actividades del día, así como el uso de los equipos y materiales adecuados.
- Llegar al ATS, para realizar trabajos que involucra riesgos y daño a las personas.
- Llevar la asistencia y tareas desarrolladas durante el día en el cuaderno Vitacora.
- Mantener áreas ordenadas y limpias conforme se han encontrado.
- Cumplir las señalizaciones y rutas de evacuación visibles según plan de Emergencias del laboratorio de Metalografía y Microscopia.
- Reportar incidentes inmediatamente si se presentara.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABC-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 11

Para visitantes

- Debe recibir una charla de inducción básica, del daño que los equipos de laboratorio generan.
- Uso obligatorio de mandil blanco, lentes, toca antes de ingresar a los laboratorios.
- Ingresar únicamente a los ambientes designados por el coordinador y en compañía de la especialista de laboratorio.
- No debe accionar, utilizar u tocar los equipos del laboratorio salvo que los encargados del laboratorio así lo permitan.
- Llenar el ATS, si realiza trabajos que involucra riesgos y daño a las personas.
- Mantener áreas ordenadas y limpias conforme se han encontrado.
- Cumplir las señalizaciones y rutas de evacuación visibles según plan de Emergencias del laboratorio de Metalografía y Microscopía.
- Reportar incidentes inmediatamente si se presentara.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO DE METALOGRAFÍA Y MICROSCOPIA

Procedimientos Específicos para el SEM (Microscopio Electrónico de Barrido)

- Verificar la pantalla del SEM que este pausada y/o activa según la programación de trabajo a desarrollar.
- Coordina las actividades técnicas y administrativas de Laboratorio de Metalografía y Microscopía
- Revisa los resultados de pruebas y análisis emitidos por el Especialista del Laboratorio.
- Monitorear y evaluar la performance de los resultados de las pruebas y análisis.
- Brindar las facilidades al personal del área para que realice sus labores de manera segura.
- Evalúa los resultados de pruebas metalúrgicas.
- Verificar que el personal a intervenir cumpla con el presente procedimiento y que usen los equipos de protección personal asignados.
- Garantiza la difusión del presente procedimiento al personal y su respectivo entendimiento.
- Asegurarse que el personal a intervenir este entrenado y calificado con el procedimiento de la tarea.
- Seguir los procedimientos o protocolos específicos para el SEM.

Procedimientos Específicos para el Microscopio Metalográfico

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABC-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 11

- Coordina las actividades técnicas y administrativas de Laboratorio de Metalografía y Microscopia
- Revisa los resultados de pruebas y análisis emitidos por el Especialista del Laboratorio.
- Monitorear y evaluar la performance de los resultados de las pruebas y análisis.
- Brindar las facilidades al personal del área para que realice sus labores de manera segura.
- Evalúa los resultados de pruebas metalúrgicas.
- Verificar que el personal a intervenir cumpla con el presente procedimiento y que usen los equipos de protección personal asignados.
- Garantiza la difusión del presente procedimiento al personal y su respectivo entendimiento.
- Seguir los procedimientos o protocolos específicos para el Microscopio Metalográfico.
- Limpiar y desinfectar superficies y equipos después de usar.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos sólidos en el laboratorio de Metalografía y Microscopia, son mínimos, básicamente son materiales inertes como resinas sólidas, papel de limpieza y envases de algunos insumos que se tiene como material de trabajo. Sin embargo, se tiene la generación de algunos reactivos químicos, pero en cantidades mínimas producto del ataque químico que se realiza a las probetas metálicas en metalografía.

Los residuos químicos son pequeñas gotas de algunos reactivos químicos como el HCl, H₂SO₄, H₂N, entre otros, pero en gotas, su uso es específico y los residuos de estos son almacenados en un recipiente adecuado donde se les neutraliza con una base para luego almacenarlo y darles la disposición final de acuerdo a las normativas vigentes.

Clasificación de residuos según su tipo:

❖ Aprovechables:

- Papel aluminio
- Moldes de PVC
- Cinta de cobre
- Stub

❖ No aprovechables:

- Cinta de carbón doble cara
- Guantes de látex
- Papel toalla
- Abrasivos

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABC-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 11

- Paños de pulir
- Bolsas de muestreo

❖ Peligrosos:

- Reactivos químicos
- Alcohol
- Abrasivo en suspensión (Alúmina)

Almacenamiento temporal:

Para los residuos peligroso contamos con un contenedor donde almacenamos y neutralizamos para su disposición final.

Para los residuos inertes como restos de envases, papel botellas Pet, entre otros existen contenedores zonales que se disponen como residuos no peligrosos municipales de acuerdo con la norma.

Disposición final:

Para la disposición de los RRSS convencionales se evacua cada semana por el personal de limpieza a su disposición según normas Municipales.

Para la disposición final de los residuos sólidos peligrosos se almacena en el recipiente adecuado, y este será entregado a la EPS-RRSS designada por la universidad para su disposición final de acuerdo a ley.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

Ante un evento de emergencia se activará el protocolo de emergencia, que inicialmente se da parte a la administración del CIALE la ocurrencia y se llevará al afectado según corresponda a primeros auxilios o a un centro de salud de acuerdo con la gravedad del evento que se presenta.

Se cuenta con un botiquín de urgencias para daños menores el cual se usará cuando se presente el daño, además de ello se registrará este evento para la mejora continua.

Para un evento que involucra daño mayor se procederá al traslado del personal involucrado a un centro de salud, previa comunicación a la administración del CIALE.

Entre las principales emergencias que pueden presentarse en el laboratorio se consideran:

- **Derrames de sustancias químicas**

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABC-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 11

Ante un derrame químico, se debe evitar el contacto directo con la sustancia, aislar el área afectada y proceder a su limpieza utilizando los equipos o materiales adecuados, de acuerdo con las características de las hojas técnicas que están en los archivos del laboratorio.

➤ **Accidentes personales**

En caso de cortes, quemaduras o exposición a sustancias químicas, se deberán aplicar las medidas básicas de primeros auxilios y reportar el incidente al responsable del laboratorio.

➤ **Evacuación del laboratorio**

En situaciones que representen riesgo para el personal, se deberá evacuar el laboratorio de manera ordenada siguiendo las señalizaciones y rutas de evacuación establecidas.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1: MATRIZ IPERC

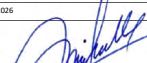
Adjunto al documento

10.2. ANEXO 2: MAPA DE RIESGOS

Adjunto al documento

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)														CÓDIGO	F-PM02-PG05-03			
																VERSIÓN	1			
																PÁGINA	Página 1 de 1			
RESPONSABLE DEL LABORATORIO		Dr.Juan Manuel Jara Gonzales				NOMBRE DEL LABORATORIO		Laboratorio de Metalografía y Microscopia						ELABORADO POR		Dr.Juan Manuel Jara Gonzales				
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN		RIESGO	CONCECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	EVALUACIÓN INICIAL			CONTROLES					EVALUACIÓN FINAL				
			PELIGRO	TIPO				DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO
01	Preparación de muestras	Muestreo con tamis y paleta	Físico	Mineral molido	Inhalación de polvo	Contaminación y/o silicosis	3	3	9	Medio	N/A	• Muestreador automático compacto	• Campana extractora de polvos	• Procedimiento Operativo Estándar de muestreo.	• Guantes polipropileno • Mandil de laboratorio • Lentes de seguridad • Mascarilla • Toca	2	2	4	Bajo	Instalación de Campana extractora y traslado de línea de aire a presión Compra del muestreador automático
		Briqueteado en caliente	Físico	Vibración y ruido	Ruido y vibración prolongado	Estrés, incomodidad, pérdida auditiva, dolor de cabeza	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Lámina Termoacústica	• Procedimiento operativo de la briqueteadora	• Tapones auditivos	1	2	2	Bajo	“Supervisar el cableado y verificar estado del enchufe periódicamente.” Me falta mandil térmico, procedimiento de uso de briqueteadora Lámina Termoacústica
				Generación de calor	Contacto con superficie caliente	Quemaduras	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Lámina Térmica	• Procedimiento operativo de la briqueteadora • Señalización de riesgo térmico y eléctrico	• Guantes resistentes al calor • Lentes de seguridad • Mandil térmico	2	2	4	Bajo	“Supervisar el cableado y verificar estado del enchufe periódicamente.” Me falta mandil térmico, procedimiento de uso de briqueteadora
			Químico	Uso de resina en polvo	Inhalación de polvo de resina	Irritación de vías respiratorias, enfermedad respiratoria crónica	2	2	4	Bajo	N/A	• Cabina de sobremesa	• Campana extractora de olores y gases generados	• Procedimiento Operativo de la briqueteadora	• Guantes • Lentes de seguridad • Mandil • Mascarilla N95	2	1	2	Bajo	Me falta mandil térmico, procedimiento de uso de briqueteadora y campana, Cabina de sobremesa
			Eléctrico	Briqueteadora energizada	Electrocución	Quemadura e incendio	1	3	3	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llave diferencial	• Mantenimiento del equipo	• Guantes resistentes al calor • Lentes de seguridad • Mandil térmico	1	2	2	Bajo	“Supervisar el cableado y verificar estado del enchufe periódicamente.” Me falta mandil térmico, procedimiento de uso de briqueteadora
		Briqueteado en frío	Químico	Resina líquida	Contacto con la piel e inhalación	Alergia e irritación	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Campana extractora de olores y gases generados	• Procedimiento operativo de la briqueteadora (uso de dispensador de resina líquida). • Señalización de riesgo térmico y eléctrico. • Uso de dispensador de papel toalla en el área de preparación de muestras	• Guantes • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador de media cara con cartucho para vapores orgánicos	2	2	4	Bajo	Instalación de campana extractora y traslado de la línea de aire a presión Instalación del dispensador de papel toalla en el área de preparación de muestras
			Físico	Manipulación de la muestra cortante	Contacto con muestra cortante	Cortes	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Set de pinzas y tenazas de agramre	• Procedimiento operativo de la briqueteadora (uso de dispensador de resina líquida).	• Guantes • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	
		Desbaste y Pulido con pulidora	Físico	Generación de polvo	Inhalación	Irritación, silicosis	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Máquina cuenta con dosificador de agua	• Procedimiento Operativo Estándar (SOP) procedimiento operativo de la briqueteadora • Señalización de riesgo térmico y eléctrico	• Guantes • Lentes de seguridad • Mandil	2	3	6	Medio	Verificar el estado de los abrasivos del plato rotor de la pulidora
				Pulido manual	Corte y raspadura de mano	Daño a la mano	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Máquina debe contar con platos para diferentes cantidades de briquetas	• Procedimiento Operativo Estándar (SOP) procedimiento operativo de la Pulidora • Señalización de riesgo térmico y eléctrico	• Guantes anticorte • Lentes de seguridad • Mandil	2	2	4	Bajo	Verificar el estado de los abrasivos del plato rotor de la pulidora, platos para diferentes cantidades de briquetas
			Mecánico	Rotor	Rotura, proyección, atrapamiento	Heridas oculares, golpes	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• El rotor cuenta con tapa de protección para evitar la expulsión de la briqueta.	• Hoja de verificación antes de centrifugar • Mantenimiento periódico • Verificación del rotor (ante señales de desgaste o corrosión) • Verificación de uso de EPP	• Lentes de seguridad • Mandil • Guantes de nitrilo	1	2	2	Bajo	Verificar el estado de los abrasivos del plato rotor de la pulidora
			Ergonómico	Postura prolongada	Fatiga por postura prolongada	Fatiga visual, tensión cervical	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Plataforma de madera en pie para mejor posición de pulido	• Instructivo con recomendaciones posturales (Considerar pausa activa si el análisis dura más de 30 minutos continuos) • Pausas activas cada 45-60 minutos	N/A	2	2	4	Bajo	Verificar el estado de los abrasivos del plato rotor de la pulidora Plataforma de madera en pie para mejor posición de Desbaste
		Ataque químico de muestras	Químico	Uso de sustancias químicas (Nital, Picral y Beraja)	Contacto con sustancia química	Quemadura por Químico e irritación a la piel	3	4	12	Alto	N/A	• Electropulido	N/A	• Uso de las hojas de seguridad de los reactivos y uso de los EPPs adecuados para el fin • Uso de lunas de reloj para acopio de residuos Químicos	• Lentes de seguridad • Mandil • Guantes de nitrilo	2	3	6	Medio	Usar los EPPs adecuados especialmente lentes de seguridad y mandil, Electropulido
			Ergonómico	Postura prolongada, visión fija	Dolor de cuello, fatiga visual	Lumbalgia, estrés ocular	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Plataforma de madera en pie para mejor posición de ataque Químico	• Rutinas de pausas activas • Instructivo con ergonomía básica (límite de horas continuas frente al equipo) • Uso de franqueta ergonomica para cuando el trabajo es continuo	N/A	1	2	2	Bajo	Plataforma de madera en pie para mejor posición de ataque Químico
		Alineación del microscopio óptico	Físico	Alimentación de la muestra en carrito móvil del portamuestras del SEM	Atrapamiento, de mano en puerta del portamuestras del SEM	Cortes y golpes	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Cumplimiento con el instructivo, alto y bajo vacío para la apertura de puerta del portamuestras del SEM • Seguir el protocolo de las buenas practicas del uso según manual del SEM	• Lentes de seguridad • Mandil • Guantes de nitrilo	1	2	2	Bajo	Cumplir con los protocolos de calibración del equipo de acuerdo a las indicaciones del fabricante
			Mecánico	Generación de alto vacío	Proyección de la muestra o depósito	Golpe, corte, lesiones.	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Protocolo de seguridad (Solo uso por el personal autorizado del laboratorio) • Procedimiento de uso del equipo (Verificación del estado del hilo de carbon y la reserva de Au en el electrodo)	• Lentes de seguridad • Mandil • Guantes termicos	2	3	6	Medio	Uso de EPPs adecuados para el ingreso al laboratorioSEM

		Metalizado de muestras		Eléctrico	Alto voltaje	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Protocolo de seguridad (Solo uso por el personal autorizado del laboratorio) • Verificación del estado de la bomba de vacío y tener en cuenta su lubricación y estado Eléctrico	• Lentes de seguridad • Mandil • Guantes térmicos	2	4	8	Medio	• Protocolo de seguridad (Solo uso por el personal autorizado del laboratorio) • Verificación del estado de la bomba de vacío y tener en cuenta su lubricación y estado Eléctrico		
02	Caracterización de muestras en Microscopía Óptica	Observación óptica de muestras metálicas y de materiales compuestos y de minerales	Ergonómico	Postura prolongada	Fatiga por postura prolongada	Fatiga visual, tensión cervical		2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Sila, graduable y con espaldar ergonómico.	• Ubicación ordenada de muestras y testigos para el análisis en Microscopía • Revisar periódicamente la altura Del ocular del Microscopio Óptico • Protocolo de observación de las briquetas considerando el alcance de acuerdo a los objetivos del análisis Óptica y del análisis en SEM	• Lentes de seguridad • Mandil • Guantes térmicos	1	2	2	Bajo	Cumplir con el protocolo de observación de las briquetas considerando el alcance de acuerdo a los objetivos del análisis Óptica		
03	Caracterización de muestras en Microscopía Electrónica	Observación en Microscopía Electrónica de muestras Metálicas y de muestras de Minerales y Materiales compuestos y estratégicos	Ergonómico	Postura prolongada	Fatiga por postura prolongada	Fatiga visual, tensión cervical		3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Sila, graduable y con espaldar ergonómico.	• Orden y limpieza (Ubicación ordenada de muestras y testigos para el análisis en Microscopía). • Procedimiento de uso del equipo (Uso del monitor de 30" de pantalla Led 30) • Revisar periódicamente la altura óptima del monitor del microscopio electrónico de barrido • Protocolo de observación de las briquetas considerando el alcance de acuerdo a los objetivos del análisis en SEM	N/A	2	2	4	Bajo	Cumplir con el protocolo de observación de las briquetas considerando el alcance de acuerdo a los objetivos del análisis en SEM		
		Observación en Microscopía Electrónica de muestras de Materiales compuestos	Físico	Generación de campo magnético	Exposición a campos electromagnéticos intensos	Falla o mal funcionamiento de marcapasos, efectos neurológicos leves		3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Guarda del equipo	• Protocolo de seguridad (Prohibido el ingreso a personas con marcapasos) • Señalización	• Lentes de seguridad • Mandil • Guantes	1	2	2	Bajo			
		Uso del chiller (Enfriamiento del SEM)	Físico	Ruido	Estrés fatiga sordera	Daño a la salud		3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo (verificar refrigerante del equipo y cambiar su refrigerante cada 6 meses o según uso) • Revisar periódicamente el sistema eléctrico.	N/A	1	3	3	Bajo			
		Uso del horno desecador	Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardiorespiratorio		2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Orden y limpieza • verificar el tiempo de uso de la resistencia eléctrica. • Revisar periódicamente el sistema Eléctrico. • Cumplir con el protocolo de mantenimiento del Horno desecador y el cambio de resistencia según su uso.	N/A	2	1	2	Bajo			
			Físico	Muestras y superficies calientes	Contacto con muestras calientes	Quemaduras, lesión en manos y antebrazos		3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso del horno desecador	• Guantes térmicos • Lentes • Mandil	2	1	2	Bajo	• Procedimiento de uso del horno desecador		
		Uso de la compresora, bomba de vacío y del UPS	Físico	Superficies calientes del equipo	Quemaduras por contacto	Lesión dérmica		2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Orden y limpieza • Verificar las mangueras de la bomba. • Revisar periódicamente el sistema Eléctrico. • Cumplir con el protocolo de mantenimiento del la bomba y el cambio de mangueras según sea el caso. • Cumplir con el protocolo de mantenimiento del UPS y el cambi de placas cada 3 años según fabricante.	N/A	1	2	2	Bajo			
04	Todas las áreas y personas dentro del laboratorio	Permanencia y trabajo en el laboratorio	Ambiental	Choque de pilas tectónicas/ liberación de energía en la tierra	Caída de objetos, golpes	Fracturas, contusiones		3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad.	3	2	6	Medio			
					Atrapamiento, quemaduras	Lesiones leves, graves, asfixia, muerte		3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad.	3	2	6	Medio			
ELABORADO POR								REVISADO POR								APROBADO POR							
NOMBRE: Dr. Juan Manuel Jara Gonzales								NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday								NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tarco Fernández							
CARGO: Coordinador del Laboratorio de Metalografía y Microscopía								CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación								CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA							
FECHA: 01/04/2026								FECHA: 08/04/2026								FECHA: 15/04/2026							
FIRMA: 								FIRMA: 								FIRMA: 							

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Metalografía y Microscopía

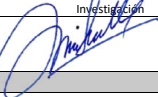
LEYENDA:

	PROHIBIDO FUMAR
	PROHIBIDO EL INGRESO
	PROHIBIDO EL ACCESO A PERSONAS CON MARCAPASOS
	PROHIBIDO EL INGRESO CON ALIMENTOS
	EXTINTOR
	ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO O PELIGRO DE MUERTE ALTO VOLTAJE
	SUSTANCIA O MATERIAS TÓXICAS O PELIGRO DE MUERTE
	CUIDADO CON SUS MANOS
	CUIDADO SUPERFICIE CALIENTE
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR
	USO OBLIGATORIO DE MANEJO
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES QUIRÚRGICOS
	ruta de evacuación
	SALIDA
	ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO
	PRIMEROS AUXILIOS

ELABORADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Juan Manuel Jara Gonzales	Coordinador del Laboratorio de Metalografía y Microscopía
FECHA:	FIRMA:
1/04/2026	

REVISADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Xavier Sacca Urday	Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación
FECHA:	FIRMA:
8/04/2026	

APROBADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo UNSA
FECHA:	FIRMA:
15/04/2026	





UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

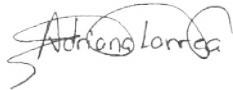
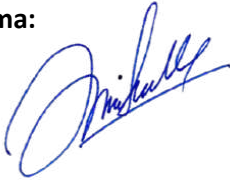
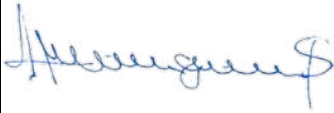
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN CIDETI-LABINVSERV PARA EL ESTUDIO DE MICROPLÁSTICOS EN LA CUENCA DEL RIO CHILI Y SU EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABH-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dra. Adriana Edith Larrea Valdivia	Firma: 
Cargo: Coordinadora del Laboratorio de investigación, desarrollo tecnológico e innovación CIDETI-LABINVSERV para el estudio de micro plásticos.	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urdy	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 16

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 16

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	6
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	7
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	8
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	12
10. ANEXOS	16
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC.....	16
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	16

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 16

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer medidas de prevención y control de riesgos vinculados al manejo de sustancias químicas y equipos en las actividades de análisis e investigación desarrolladas en el Laboratorio de investigación, desarrollo tecnológico e innovación CIDETI-LABINVSESV Para el Estudio de Microplásticos en la Cuenca del Río Chili y su Evaluación de Riesgos Ambientales", a fin de garantizar la seguridad y salud de los investigadores, especialistas, investigadores juniors, tesisistas, estudiantes y visitantes.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados al manejo de sustancias químicas, equipos e instrumentos utilizados en las actividades de análisis, investigación
- Promover un entorno de trabajo seguro para todo el personal, investigadores, especialistas, investigadores juniors, tesisistas, estudiantes y visitantes externos que realicen actividades dentro de los laboratorios
- Establecer procedimientos seguros para el uso, manipulación, almacenamiento y transporte de sustancias químicas, reactivos, materiales y equipos, con el fin de prevenir accidentes, incidentes y daños a la salud.
- Garantizar el uso adecuado del Equipo de Protección Personal (EPP) y de los dispositivos de seguridad durante el desarrollo de las actividades en el laboratorio.

2. ALCANCE

El presente protocolo será aplicado para todo el personal investigadores, especialistas, investigadores juniors, tesisistas, estudiantes y visitantes que ingrese y realice actividades dentro del Laboratorio de investigación, desarrollo tecnológico e innovación CIDETI-LABINVSESV para el Estudio de Microplásticos en la Cuenca del Río Chili y su Evaluación de Riesgos Ambientales". Su cumplimiento es obligatorio en todas salas que conforman el laboratorio y espacios de circulación interna.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 16

- Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- Verificar periódicamente el estado de los equipos, instalaciones, materiales y sistemas de seguridad.
- Disponer las acciones necesarias ante situaciones de riesgo, incidente o accidente.

3.4. Especialista de laboratorio:

- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- Brindar orientación a tesisas, practicantes, estudiantes y usuarios sobre las medidas de seguridad aplicables.
- Reportar a la Coordinadora del laboratorio cualquier incidente, accidente o condición insegura detectada.
- Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

3.5. Tesisas, practicantes y estudiantes:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 16

- Cumplir estrictamente las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido para cada actividad.
- Seguir las instrucciones de la Coordinadora, Especialista o personal responsable del laboratorio.
- Informar de manera inmediata cualquier incidente, accidente o condición insegura que se presente.
- Mantener el orden, limpieza y cuidado de los equipos, materiales e instalaciones.
- No realizar actividades no autorizadas dentro del laboratorio.

3.6. Visitantes y proveedores:

- Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- Seguir en todo momento las indicaciones del personal responsable durante la entrega, instalación o retiro de materiales y equipos.
- Utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido cuando las condiciones lo exijan.
- No manipular equipos, sustancias o materiales sin autorización.
- Permanecer únicamente en las áreas autorizadas durante su visita.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del Laboratorio de investigación, desarrollo tecnológico e innovación CIDETI-LABINVSESV para el Estudio de Microplásticos en la Cuenca del Río Chili y su Evaluación de Riesgos Ambientales han sido identificados mediante la matriz IPERC correspondiente. La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo de este protocolo. A continuación de muestra el resumen general:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 16

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Electricidad, calor, ruido, vibración, desgaste o falla del sistema de protección del equipo, exposición a bajas temperaturas.	Electrocución, quemaduras, pérdida auditiva, lesiones por vibración, fisuras o golpes por fallas del equipo, afecciones respiratorias.
Químico	Manipulación de sustancias químicas (ácidos, bases, solventes), presencia de polvo, gases o sustancias nocivas (nitrógeno, argón).	Quemaduras en piel y ojos, irritación respiratoria, alergias, fatiga, dolor de cabeza, asfixia por inhalación.
Ergonómico	Exposición al brillo excesivo, posturas incómodas, movimientos repetitivos.	Lesiones musculoesqueléticas, fatiga física, irritación y fatiga visual.

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- Utilizar la vestimenta apropiada (guardapolvo de polialgodon y de mangas largas, zapatos cerrados: tacón bajo, no tenis, sandalias zapatos de tela) para realizar trabajos de laboratorio, mantener el cabello recogido y evitar el uso de accesorios colgantes.
- Mantener el orden y limpieza en los lugares de trabajo antes, durante y después de la ejecución de cualquier actividad.
- Lavar las manos al entrar y salir de laboratorio y cuando se tenga contacto con algún producto químico
- Transitar por el laboratorio con precaución no correr dentro de laboratorio en caso de emergencia mantener la calma y transitar rápidamente y conservar tu derecha
- Disponer sus prendas y objetos personales en un lugar destinado para tal fin no dejar sobre la mesa de trabajo
- Conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo tales como: extintores, salidas de emergencia, mantas ignífugas, lavaojos gabinete para contener derrames, accionamiento de alarmas.
- Almacenar los materiales en las estanterías de forma ordenada y estable, asegurando que no presentan riesgos de caída ni generen condiciones inseguras.
- Usar mascarilla de respiración siempre que se tenga contacto con reactivos o productos que generen vapores, Ejemplo: solventes orgánicos
- Usar guantes de nitrilo cuando se manipulen sustancias químicas

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 16

- Antes de utilizar cualquier tipo de material o instrumentos, asegurarse de que se encuentren en perfectas condiciones de uso
- Al finalizar las actividades en el laboratorio, deberá verificar que queden cerradas las llaves de gas, agua, bombas de vacío, según sea el caso y dejar apagadas luces y todo equipo que no esté en uso.

ESTA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO:

- La ingesta de alimentos, tomar bebidas y fumar.
- Guardar alimentos de laboratorio y en los ambientes que contenga sustancias químicas.
- Evitar accesorios personales en el laboratorio.
- No usar lentes cuando se va a manipular sustancias corrosivas o realizar lixiviaciones ácidas o básicos.
- Bloquear las rutas de escape o pasillos con equipos máquinas u otros elementos materiales que entorpezcan la correcta circulación.
- Jugar, hacer bromas en el laboratorio ya que los laboratorios son ambientes de estudio y trabajo.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

7.1 ACCESO Y CONTROL

- El acceso al Laboratorio es restringido y autorizado únicamente por la Coordinadora del Laboratorio.
- Todo usuario deberá registrarse obligatoriamente en el Libro de Control de Ingreso, indicando hora de entrada, salida y actividad programada.
- El personal deberá ingresar con el EPP completo: bata, calzado cerrado, guantes y protección ocular (según actividad a realizar).
- Está prohibido el ingreso a personas no autorizadas o visitantes sin acompañamiento.
- En caso de emergencia o evacuación, se deberá seguir la ruta señalizada y asistir a los puntos de reunión establecidos.

7.2 VISITANTES Y PROVEEDORES

- Los visitantes solo ingresarán con autorización previa y acompañamiento de la coordinadora o especialistas del laboratorio.
- No se permite la manipulación de equipos, reactivos o materiales por parte de visitantes o proveedores.

7.3 USO DE EQUIPOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 16

- Operar los equipos únicamente tras capacitación certificada.
- Antes de operar un equipo, el usuario deberá:
 - Verificar la integridad física, conexiones eléctricas y estado funcional.
 - Revisar el manual de operación y procedimientos estándar.
 - Registrar el uso en el Cuaderno de Operación de Equipos.
- Reportar inmediatamente errores y/o mal funcionamiento de equipos a la persona a cargo.
- No modificar configuraciones sin autorización de la coordinadora de laboratorio.
- Antes de realizar cualquier determinación química, el usuario deberá revisar las normas y procedimientos aplicables al equipo a utilizar y cumplirlas estrictamente, salvo que exista alguna modificación oficialmente aprobada y verificada previamente. Asimismo, deberá aplicar todas las medidas adicionales requeridas durante el pretratamiento de las muestras.
- Usar un recipiente adecuado para para realizar el pesaje de muestras y reactivos con balanza.

7.4 MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS Y MATERIALES

En el laboratorio es necesario tener presentes las acciones de seguridad durante la manipulación de productos químicos.

- Conocer y revisar las **Hojas de Datos de Seguridad (HDS/MSDS)** antes de utilizar cualquier reactivo.
- No oler directamente una sustancia.
- Utilizar embudos y propipetas para transvasar líquidos.
- Los frascos con productos químicos deben cerrarse inmediatamente después de su uso para evitar derrames o caídas, volatilización o humedecimiento de la sustancia
- Durante la preparación de disoluciones, agite el matraz o recipiente de modo suave y controlado para evitar salpicaduras.
- Antes de usar cualquier producto es importante tener en cuenta los pictogramas de seguridad de la etiqueta, con el fin de tomar medidas preventivas y oportunas
- Etiquetar adecuadamente las soluciones preparadas y no reutilizar los envases de productos sin retirar la etiqueta original.
- No arrojar productos químicos por el desagüe general.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 16

- Disponer los residuos líquidos y sólidos generados en el laboratorio en contenedores adecuados para su posterior traslado por empresas especializadas.
- Disponer los residuos líquidos y sólidos generados en el laboratorio en contenedores adecuados, debidamente identificados y compatibles con el tipo de residuo, para su posterior recolección, manejo y traslado por empresas especializadas autorizadas.
- usar un recipiente adecuado para para realizar el pesaje de muestras y reactivos con balanza.

7.5 manejo de Material de vidrio

- Antes de utilizar los materiales de vidrio es necesario comprobar que se encuentran en buen estado.
- Lavar el material en cuanto se termine de usar.
- No calentar el material volumétrico, ya que la temperatura propicia la expansión de vidrio y esto provoca que el volumen para el cual se calibró ya no sea válido.
- Los montajes de material de vidrio deben realizarse con el debido cuidado (usar soportes y abrazaderas adecuadas)
- No utilizar material de vidrio que se encuentren en mal estado: quebrado, rajado, otros.

7.6 Infraestructura

- Las rutas de evacuación deben permanecer completamente despejadas.
- Duchas de emergencia, lavajos, extintores, botiquines y estaciones de seguridad deberán mantenerse accesibles y funcionales.
- Los equipos de ventilación, extracción y campanas deberán someterse a mantenimiento preventivo según plan establecido.
- Todo cableado eléctrico, tomacorrientes, luminarias y tableros deberán encontrarse en buen estado y libre de sobrecargas.
- Las áreas críticas deberán mantenerse limpias y temperaturas controladas según requerimientos de los equipos.
- Cualquier daño en infraestructura deberá ser reportado de inmediato.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 16

El laboratorio lleva a cabo la gestión de los residuos generados durante sus actividades mediante la correcta segregación, rotulado, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos, siguiendo normas de seguridad y protección ambiental según el procedimiento de gestión de residuos del laboratorio de Investigación y Servicios Espectroscópicos para la Determinación de Estructuras Químicas:

8.1 Manipulación de residuo:

- Todo el personal que manipule residuos de laboratorio debe utilizar obligatoriamente el equipo de protección personal adecuado, el cual puede incluir guardapolvo de polialgodón, guantes resistentes a sustancias químicas, lentes de seguridad, mascarilla o respirador, según el tipo de residuo manejado.
- Se debe evitar en todo momento el contacto directo con residuos peligrosos, así como la inhalación de vapores, gases o partículas que puedan liberarse durante su manipulación, por lo que se recomienda trabajar en áreas ventiladas.
- Cualquier accidente, exposición o incidente relacionado con residuos debe ser reportado inmediatamente al responsable del laboratorio para la aplicación de las medidas correctivas correspondientes.

8.2 Segregación de residuo:

- Todos los residuos generados en el laboratorio deben ser segregados desde el momento de su generación, clasificándolos como residuos químicos y biológicos.
- Se debe evitar la mezcla de sustancias incompatibles (ácidos con bases, sustancias reactivas con compuestos orgánicos) debido al riesgo de reacciones peligrosas.
- Los residuos orgánicos deben mantenerse separados de los residuos inorgánicos, y cada tipo de residuo debe depositarse únicamente en los contenedores destinados para dicho fin, los cuales deben estar debidamente rotulados.
- Los recipientes de segregación deben permanecer cerrados y deben ser revisados periódicamente para verificar que no presenten deterioro, fugas o contaminación externa.

8.3 Almacenamiento de residuos

- Los residuos generados en el laboratorio deben almacenarse temporalmente en la sala de desechos químicos las cuales deben estar debidamente señalizadas, ventiladas y acondicionadas para evitar riesgos para el personal y el ambiente.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 16

- No se debe llenar los recipientes más allá del límite permitido, recomendándose no superar el 90 % de su capacidad, con el fin de evitar derrames durante su traslado.
- El área de almacenamiento debe mantenerse limpia, ordenada y bajo supervisión.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

9.1 INCENDIO

- Fuego en el laboratorio
 - Evacuar el laboratorio, por pequeño que sea el fuego, por la salida principal o por la salida de emergencia si no es posible por la principal, avisar a todos los compañeros, sin que se extienda el pánico y conservando siempre la calma.
- Fuegos pequeños
 - Si el fuego es pequeño y localizado, apagarlo utilizando un extintor adecuado, arena, o cubriendo el fuego con un recipiente de tamaño adecuado que lo ahogue. Retirar los productos químicos inflamables que estén cerca del fuego. No utilizar nunca agua para extinguir un fuego provocado por la inflamación de un disolvente.
- Fuegos grandes
 - Aislar el fuego. Utilizar los extintores adecuados. Si el fuego no se puede controlar rápidamente, accionar la alarma de fuego, avisar al servicio de extinción de incendios y evacuar el edificio.
- Fuego en el cuerpo
 - Si se te incendia la ropa, grita inmediatamente para pedir ayuda. Estírate en el suelo y rueda sobre ti mismo para apagar las llamas. No corras ni intentes llegar a la ducha de seguridad si no está muy cerca de ti.
 - Es tu responsabilidad ayudar a alguien que se esté quemando. Cúbrole con una manta antifuego, condúcele hasta la ducha de seguridad, si está cerca, o hazle rodar por el suelo.
 - No utilices nunca un extintor sobre una persona.
 - Una vez apagado el fuego, mantén a la persona tendida, procurando que no coja frío y proporciónale asistencia médica.
- Fuego en el cuerpo

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 13 de 16

- Las pequeñas quemaduras producidas por material caliente, baños, placas o mantas calefactoras, etc., se tratarán lavando la zona afectada con agua fría durante 10-15 minutos. Las quemaduras más graves requieren atención médica inmediata. No utilices cremas y pomadas grasas en las quemaduras graves.

9.2 CORTES

- Los cortes producidos por la rotura de material de cristal son un riesgo común en el laboratorio. Estos cortes se tienen que lavar bien, con abundante agua corriente, durante 10 minutos como mínimo. Si son pequeños y dejan de sangrar en poco tiempo lávalos con agua y jabón y tápalos con una venda o apósito adecuados. Si son grandes y no paran de sangrar, requiere asistencia médica inmediata.

9.3 DERRAME DE PRODUCTOS QUÍMICOS SOBRE LA PIEL

- Los productos químicos que se hayan vertido sobre la piel han de ser lavados inmediatamente con agua corriente abundante, como mínimo durante 15 minutos. Las duchas de seguridad instaladas en los laboratorios serán utilizadas en aquellos casos en que la zona afectada del cuerpo sea grande y no sea suficiente el lavado en un fregadero. Es necesario sacar toda la ropa contaminada a la persona afectada lo antes posible mientras esté bajo la ducha. Recuerda que la rapidez en el lavado es muy importante para reducir la gravedad y la extensión de la herida. Proporciona asistencia médica a la persona afectada.

9.4 CORROSIONES

- Actuación en caso de producirse corrosiones en la piel.
 - Por ácidos. Corta lo más rápidamente posible la ropa. Lava con agua corriente abundante la zona afectada. Neutraliza la acidez con bicarbonato sódico durante 15-20 minutos. Saca el exceso de pasta formada, seca y cubre la parte afectada con linimento óleo-calcarea o parecido.
 - Por álcalis. Lava la zona afectada con agua corriente abundante y aclárala con una disolución saturada de ácido bórico o con una disolución de ácido acético al 1%. Seca y cubre la zona afectada con una pomada de ácido tánico.
- Actuación en caso de producirse corrosiones en los ojos.
 - En este caso el tiempo es esencial (menos de 10 segundos). Cuanto antes se lave el ojo, menos grave será el daño producido. Lava los dos ojos con agua corriente abundante durante 15 minutos como mínimo en una ducha de ojos, y, si no hay con un frasco para lavar los ojos. Es necesario mantener los ojos abiertos con la ayuda de los dedos para facilitar el lavado debajo de los párpados. Es necesario recibir asistencia médica, por pequeña que parezca la lesión.
- Actuación en caso de ingestión de productos químicos:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 14 de 16

- Antes de cualquier actuación concreta pide asistencia médica.
- Si el paciente está inconsciente, ponlo en posición inclinada, con la cabeza de lado, y échale la lengua hacia fuera. Si está consciente, mantenlo apoyado. Tápalo con una manta para que no tenga frío.
- Prepárate para practicarle la respiración boca a boca. No le dejes sólo
- No le des ningún tipo de bebidas.
- No provoques el vómito si el producto ingerido es corrosivo.

➤ Actuación en caso de inhalación de productos químicos.

- Conduce inmediatamente la persona afectada a un sitio con aire fresco. Requiere asistencia médica lo antes posible.
- Al primer síntoma de dificultad respiratoria, inicia la respiración artificial boca a boca. El oxígeno se ha de administrar únicamente por personal entrenado. Continúa la respiración artificial hasta que el medico lo aconseje
- Trata de identificar el vapor tóxico. Si se trata de un gas, utiliza el tipo adecuado de máscara para gases durante el tiempo que dure el rescate del accidentado.
- Actuación en caso de accidente o pinchazo en prácticas con enfermos.
- Acude en el plazo más corto posible al servicio de medicina preventiva, para su notificación y seguimiento.

9.5 ACTUACION EN CASO DE FRACTURAS

- Evitar movilizaciones (propias y del herido).
- Exploración:
 - Evaluación primaria, signos vitales.
 - Evaluación secundaria preguntando por sensaciones dolor posibilidad comparación de extremidades, acortamiento de las mismas, deformidades etc.
- Valorar los pulsos distales (radial o pedio), para descartar la existencia de internas.
- En el caso de una fractura abierta, aplicar sobre la herida apósitos estéres
- Tapar al paciente (Protección térmica)
- Evacuación, manteniendo el control de las constantes vitales y vigilando e acondicionamiento de la fractura.

9.6 INMOVILIZACION

Las razones para inmovilizar son múltiples. Si se consigue evitar el movimiento de los huesos, la articulación, conseguiremos:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 15 de 16

- Prevenir o minimizar las complicaciones por lesión de estructuras vecinas como pueden ser los músculos, los nervios y los vasos sanguíneos.
- Evitar el cambio en la estructura de la fractura (de incompleta a completa, de abierta).
- Reducir el dolor
- Evitar el shock

Para inmovilizar una fractura se deberán seguir las siguientes recomendaciones

- Tranquilizar al accidentado y explicarle previamente cualquier maniobra que tengamos que realizar.
- Quitar todo aquello que pueda comprimir cuando se produzca la inflamación (brazaletes)
- Inmovilizar con material (férulas) rígido o bien con aquel material la misma función que el rígido (pañuelos triangulares).
- Almohadillar las férulas que se improvisen (maderas, troncos.)
- Inmovilizar una articulación por encima y otra por debajo del punto de fractura.
- Inmovilizar en posición funcional (si se puede) y con los dedos visibles.
- Nunca reducir una fractura (no poner el hueso en su sitio).
- Evacuar siempre a un centro hospitalario.

9.7 INTOXICACION

En caso de ingestión tóxica por vía oral:

- Se debe identificar la sustancia y estimar la cantidad ingerida.
- Si el afectado vomita, limpiar el vómito procurando que no entre en contacto con la piel. Si se ha manchado las ropas, limpiarle y cambiarle.
- Mantener a la víctima cómoda y vigilada.

En caso de inhalación de un tóxico

- Retirar a la persona del foco de intoxicación, airear si es una habitación. Para ello asegúrese de que no suponga un peligro real. Tome aire y contenga la respiración. Use mascarillas, o pedazos de tela en la boca y la nariz.
- Comprobar respiración. Si no respira, proceder a realizar las maniobras de Reanimación Cardiopulmonar.

En caso de intoxicación por vía cutánea

- Retirar todo el tóxico, quitar la ropa y lavar las zonas expuestas con abundante agua.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABH-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 16 de 16

- No utilizar ningún tipo de neutralizante o antidoto.
- Picaduras y mordeduras: lavar con agua y jabón y aplicar frío local (bolsa con hielo) en la zona de la mordedura para ralentizar su absorción. No hacer torniquetes, cortes o succiones. Observar si hay restos de espinas o agujones, y retirarlos con unas pinzas.

9.8 ACTUACION EN CASO DE CAIDA

- Ir en busca de una silla y colocarla a la altura de su cabeza.
- Colocar con suavidad a la persona de lado (siempre con el lado afecto arriba).
- Flexionar caderas y rodillas
- Utilizar la silla para que nuestro familiar se agarre con la mano sana mientras que le damos estabilidad a la silla y le ayudamos a adoptar la posición de rodillas de forma que se encuentra de frente a ella.
- Nos colocamos en su lado afecto y le pedimos que levante la pierna sana de forma que adopte la posición de caballero.
- Le ayudaremos a impulsarse hacia arriba colocando una de nuestras manos sobre la silla para asegurarla y la otra por detrás de su pantalón por si necesitara asistencia para levantarse.
- Una vez que esté de pie y se haya estabilizado, realizar de forma lenta y controlada un giro de 180° hasta ponerse de espaldas hacia la silla para poder finalmente sentarse sobre ella.

10 ANEXOS

10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA AGENTES DE FORMACIÓN	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)												CÓDIGO	F-PM02-PG05-03
													VERSIÓN	1
													PÁGINA	Página 1 de 1

RESPONSABLE DEL LABORATORIO	Dra. Adriana Edith Larrea Valdivia	NOMBRE DEL LABORATORIO	Laboratorio de Investigación, desarrollo tecnológico e innovación CIDETI-LABINVSERV para el estudio de micro plásticos en la Cuenca del Rio Chili y su Evaluación de Riesgos Ambientales										ELABORADO POR	Dra. Adriana Edith Larrea Valdivia

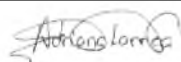
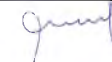
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN PELIGRO		RIESGO	CONSECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL				ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES		EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	EVALUACIÓN FINAL		OBSERVACIONES
			TIPO	DESCRIPCIÓN			PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO			INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO				RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	
01	Sala de reactivos	Almacenamiento de reactivos Químicos	Químico	Derrames por envases mal cerrados	Exposición a sustancias corrosivas, tóxicas	Daño a la piel, daño respiratorio	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Inventario • Revisión de MSDS • Capacitación de manejo y almacenamiento de reactivos Químicos	• Calzado cerrado • Guantes • Mascarilla	3	2	6	Medio	
02	ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente SALA DE ESPECTROFOTOMETRÍA CON PLASMA ACOPLADO INDUCTIVAMENTE ICP-MS	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Físico	Exposición al ruido	Pérdida de la audición	Daño parcial de audición	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	N/A	• Tapones auditivos	2	3	6	Medio	• Por implementar: Colocar caja anti-ruido en el chiller y suministrar tapones auditivos
		Tratamiento de muestra	Químico	Manipulación y exposición a reactivos químicos (ácido nítrico, ácido clorhídrico)	Inhalación, salpicaduras, contacto dérmico con sustancias corrosivas o irritantes	Daño e irritación a la piel, irritación de vías respiratorias, quemaduras químicas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación y extracción	• Capacitación de uso de reactivos • Etiquetado claras en los reactivos. • Procedimiento de manipulación de Químicos (Reducir el tiempo de exposición) (PRO-01-QUI-v1: Procedimiento de manipulación de Químicos) • Plan de respuesta ante derrames.(PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames)	• Guantes • Mascarilla • lentes de seguridad • Mandil • Zapatos cerrados	2	2	4	Bajo	• Capacitación de uso de reactivos, etiquetado claras en los reactivos. • Programa de gestión de riesgos químicos. • Reducir el tiempo de exposición. • Plan de respuesta ante derrames
		Análisis de datos en la computadora	Ergonómico	Posturas prolongadas, exposición al brillo	Lesiones músculo-esqueléticas Cansancio de la vista	Dolor muscular y lumbar Disminución de la visión	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Capacitación en ergonomía • Pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
		Conexión de helio	Químico	Alta presión en la línea	Fuga por mala conexión del acople	Asfixia	1	5	5	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación • Ubicación de balones en ambiente separado del equipo	• Capacitación en el uso de la válvula de helio(PRO-01-SEG-v1: Protocolo de seguridad para uso de gas helio) • Señalización • Protocolo de seguridad para uso de gas helio (PRO-01-SEG-v1: Protocolo de seguridad para uso de gas helio)	N/A	1	4	4	Bajo	• Protocolo de seguridad (solo personal autorizado)
		Conexión de argón	Químico	Alta presión en la línea	Fuga por mala conexión de acople	Asfixia	1	5	5	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación • Ubicación de balones en ambiente separado del equipo	• Capacitación en el uso de la válvula de argón (PRO-01-SEG-v1: Protocolo de seguridad para uso de gas argón) • Señalización • Protocolo de seguridad para uso de gas argón (PRO-01-SEG-v1: Protocolo de seguridad para uso de gas argón)	N/A	1	4	4	Bajo	• Protocolo de seguridad (solo personal autorizado)
		Conexión de Sistema de extraccion	Físico	Dengaste, fisura en el ducto del sistema de extraccion	Exposición de vapores químicos por fuga del ducto	Irritación respiratoria, ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Uniones selladas y abrazadera seguras • Cambio preventivo del ducto según vida útil	• Inspección del ducto del sistema de extracción	N/A	2	2	4	Bajo	• Protocolo de seguridad (solo personal autorizado)
03	Refrigeradora/congeladora SALA DE DILUION	Uso de refrigeradora/ congeladora	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Físico	Exposicion al ruido	Pérdida parcial de la audición	Pérdida auditiva, dolor de cabeza o estrés auditivo	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	1	2	2	Bajo	
			Químico	Derrame de reactivos Químico	Contacto directo con los reactivos	Irritación dermica,quemaduras químicas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Verificación de MSDS • Capacitación de manejo manejo de reactivos químicos	• Mandil • Guantes • lentes de seguridad	2	2	4	Bajo	

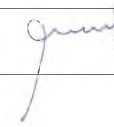
04	Difractómetro de rayos X SALA DE ESPECTROSCOPIA Y RAYOS X	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
				Falla del sistema de protección del equipo	Exposición a radiación de rayos X	Cáncer a la piel, daño a la piel y ojos	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Interbloqueo de seguridad del equipo	• Capacitación en el uso del equipo (PRO-DRX-01-v1: Procedimiento de manejo del DRX)	• Mandil • Guantes • lentes de seguridad	1	2	2	Bajo	
			Físico	Emisión de aire caliente por el chiller	Incremento de temperatura en el ambiente de trabajo	Mareos, fatiga por calor	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Mantenimiento del equipo	N/A	1	2	2	Bajo	
				Exposición al ruido del chiller	Exposición al ruido del chiller	Pérdida auditiva, fatiga, dolor de cabeza o estrés auditivo	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	2	4	Bajo	Por implementar: • Registro de evaluación del nivel de ruido y Colocar caja antruido en el chiller
		Tratamiento de la muestra sólida	Químico	Manipulación de la muestra (pueden ser relaves , arcillas o lodos, cenizas y otros)	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de preparación de muestras para DRX (PRO-DRX- Preparación de muestras-01-v1: Procedimiento de preparación de muestras para DRX)	• Mascarilla • Mandil • lentes de seguridad	2	3	6	Medio	
		Análisis de datos en la computadora	Ergonómico	Exposición al brillo de la pantalla	Irritación visual	Problemas oculares	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Ajuste de brillo y contraste de pantalla	• Capacitación en ergonomía y pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
				Posturas incómodas	Lesiones músculo-esqueléticas	Dolor muscular y lumbar	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Capacitación en ergonomía y pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
		Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
				Uso de consumible (nitrógeno gaseoso)	Fuga de gas nitrógeno	Astiaia, irritación ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de manejo de valvulas del proveedor	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Uso de consumible (nitrógeno líquido)	Contacto directo con nitrógeno líquido	Daño a la piel, irritación ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Detector de fuga • Sistema de ventilación y extracción	PRO-uFTIR-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo microscopio infrarrojo	• Mascarilla • Mandil • lentes de seguridad • Guantes	3	2	6	Medio	Por arreglar el sistema de ventilacion
				Posturas incómodas	Lesiones músculo-esqueléticas	Dolor muscular y lumbar	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Capacitación en ergonomía y pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
05	Microscopio infrarrojo/ FTIR SALA DE ESPECTROSCOPIA Y RAYOS X	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
				Uso de consumible (nitrógeno gaseoso)	Fuga de gas nitrógeno	Astiaia, irritación ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de manejo de valvulas del proveedor	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Uso de consumible (nitrógeno líquido)	Contacto directo con nitrógeno líquido	Daño a la piel, irritación ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Detector de fuga • Sistema de ventilación y extracción	PRO-uFTIR-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo microscopio infrarrojo	• Mascarilla • Mandil • lentes de seguridad • Guantes	3	2	6	Medio	Por arreglar el sistema de ventilacion
				Posturas incómodas	Lesiones músculo-esqueléticas	Dolor muscular y lumbar	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Capacitación en ergonomía y pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
		Análisis de datos en la computadora	Ergonómico	Exposición al brillo de la pantalla	Irritación visual	Problemas oculares	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Ajuste de brillo y contraste de pantalla	• Pausas Activas	N/A	2	2	4	Bajo	
				Exposición al ruido	Exposición al ruido	Daño al oído, Fatiga, dolor de cabeza	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	3	6	Medio	
		Operación del equipo	Físico	Uso del equipo espectrofotometro Raman	Exposición a radiacion	Lesiones en la piel, Irritación ocular,	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Aislador en la sonda de disparo	PRO-RAM-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo raman	• lentes de seguridad • Guantes	2	2	4	Bajo	
				Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Manipulación de la muestra tintes colorantes, polímeros y otros.	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-RAM-01-v1: Procedimiento de manejo del Espectrofotometro Raman	•Mascarilla • Mandil	2	3	6	Medio	
				Exposición al ruido	Exposición al ruido	Daño al oído, Fatiga, dolor de cabeza	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	3	6	Medio	
06	Espectrofotómetro Raman SALA DE ESPECTROSCOPIA Y RAYOS X	Operación del equipo	Físico	Uso del equipo espectrofotometro Raman	Exposición a radiacion	Lesiones en la piel, Irritación ocular,	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Aislador en la sonda de disparo	PRO-RAM-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo raman	• lentes de seguridad • Guantes	2	2	4	Bajo	
				Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Manipulación de la muestra tintes colorantes, polímeros y otros.	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-RAM-01-v1: Procedimiento de manejo del Espectrofotometro Raman	•Mascarilla • Mandil	2	3	6	Medio	
				Exposición al ruido	Exposición al ruido	Daño al oído, Fatiga, dolor de cabeza	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	3	6	Medio	
		Operación del equipo	Físico	Falla del sistema de protección del equipo	Exposición a radiación de rayos X	Cáncer a la piel, daño a la piel y ojos	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Interbloqueo de seguridad del equipo	PRO-FRX-01-v1: Procedimeinto del manejo del equipo Fluorescencia de rayos X	• Mandil • Guantes	1	1	1	Bajo	
				Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Manipulación de la muestra tintes colorantes, polímeros y otros.	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-RAM-01-v1: Procedimiento de manejo del Espectrofotometro Raman	•Mascarilla • Mandil	2	3	6	Medio	
				Exposición al ruido	Exposición al ruido	Daño al oído, Fatiga, dolor de cabeza	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	3	6	Medio	
		Tratamiento de muestra	Químico	Manipulación de la muestra tintes colorantes, polímeros y otros.	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-RAM-01-v1: Procedimiento de manejo del Espectrofotometro Raman	•Mascarilla • Mandil	2	3	6	Medio	
				Exposición al ruido	Exposición al ruido	Daño al oído, Fatiga, dolor de cabeza	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	3	6	Medio	
07	Fluorescencia de Rayos X	Operación del equipo	Físico	Falla del sistema de protección del equipo	Exposición a radiación de rayos X	Cáncer a la piel, daño a la piel y ojos	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Interbloqueo de seguridad del equipo	PRO-FRX-01-v1: Procedimeinto del manejo del equipo Fluorescencia de rayos X	• Mandil • Guantes	1	1	1	Bajo	
				Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Manipulación de la muestra tintes colorantes, polímeros y otros.	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-RAM-01-v1: Procedimiento de manejo del Espectrofotometro Raman	•Mascarilla • Mandil	2	3	6	Medio	
				Exposición al ruido	Exposición al ruido	Daño al oído, Fatiga, dolor de cabeza	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	3	6	Medio	
		Operación del equipo	Físico	Falla del sistema de protección del equipo	Exposición a radiación de rayos X	Cáncer a la piel, daño a la piel y ojos	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Interbloqueo de seguridad del equipo	PRO-FRX-01-v1: Procedimeinto del manejo del equipo Fluorescencia de rayos X	• Mandil • Guantes	1	1	1	Bajo	
				Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Manipulación de la muestra tintes colorantes, polímeros y otros.	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-RAM-01-v1: Procedimiento de manejo del Espectrofotometro Raman	•Mascarilla • Mandil	2	3	6	Medio	
				Exposición al ruido	Exposición al ruido	Daño al oído, Fatiga, dolor de cabeza	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	3	6	Medio	
		Tratamiento de muestra	Químico	Manipulación de la muestra tintes colorantes, polímeros y otros.	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-RAM-01-v1: Procedimiento de manejo del Espectrofotometro Raman	•Mascarilla • Mandil	2	3	6	Medio	
				Exposición al ruido	Exposición al ruido	Daño al oído, Fatiga, dolor de cabeza	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	3	6	Medio	

	SALA DE ESPECTROSCOPÍA Y RAYOS X	Tratamiento de la muestra	Químico	Manipulación de la muestra (pueden ser reactivos , arcillas ,lodos, cenizas, líquidosy otros)	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-FRX-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo (Fluorescencia de rayos X)	•Mascarilla •Mandil	2	3	6	Medio	
		Análisis de datos en la computadora	Ergonómico	Posturas prolongadas	Lesiones músculo-esqueléticas	Dolor muscular y lumbar	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Capacitación en ergonomía y pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
				Exposición al brillo de la pantalla	Irritación visual	Problemas oculares	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Ajuste de brillo y contraste de pantalla	• Capacitación en ergonomía y pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
08	Purificador de ácidos SALA 03	Carga de ácido al equipo de purificación	Químico	Manipulación de sustancias químicas, derrame	Salpicadura de ácido al verter o cargar el recipiente.	Quemadura en la piel ,ojos e irritación de vías respiratorias	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalización • Capacitación de manejo de residuos • Plan de respuesta ante derrames (PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames) • Capacitación en el uso de ducha y lavajos	• Mascarilla • Mandil • Lentes de seguridad • Guantes	1	3	3	Bajo	
		Operación del equipo		Emisión de vapores, fugas en conexión	Fugas de Ácidos (ácido nítrico, ácido clorhídrico)	Irritación nasal, Sensación de quemadura en garganta	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Verificación del sistema de conexiones(mangueras, tapas)	• Mascarilla • Mandil • Guantes	2	2	4	Bajo	
				Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo
09	Digestor de microondas SALA 03	Operación del equipo	Físico	Emisión de campos magnéticos	Exposición a radiación menor de 80 cm	daño de dispositivos electrónicos	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Interbloqueo de seguridad del equipo	• señalización • Programa de mantenimiento del equipo	N/A	2	2	4	Bajo	
		Tratamiento de muestra	Químico	Manipulación de reactivos Químicos	Salpicadura o derrame de ácido	Quemaduras, daño a la piel	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-DIG-01-v1: Procedimiento del manejo del digestor de microondas • PRO-DIG- Preparación de muestras-01-v1: Procedimiento de preparación de muestras para Digestor de microondas	• Mascarilla • Mandil • Gafas • Guantes	2	2	4	Bajo	
				Contacto con la muestra digestada	Inhalación de vapores, quemaduras	Problemas respiratorios, daño a la piel y ocular	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación y extracción	• Procedimiento de retiro de muestras digestada (PRO-DIG-s-02-v1)	• Mascarilla • Mandil • Lentes de seguridad • Guantes	2	3	6	Medio	
10	Tamizador SALA 01 Y 03	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Contacto con la muestra	Inhalación de sólido finos	Daño al sistema respiratorio	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Sistema de extracción	• Mascarilla	2	1	2	Bajo	
11	Agitador magnetico SALA 03	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Físico	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras en la piel	Daños a la epidermis	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización • PRO-AGM-01-v1: Procedimiento de manejo de agitador magnetico	• Guantes aislante de calor	2	2	4	Bajo	
12	Plancha de Calentamiento SALA 03	Operación del equipo	Físico	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras en la piel	Daños a la epidermis	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalización PRO-PLA-01: Procedimiento de manejo de plancha de calentamiento	• Guantes aislante de calor	1	1	1	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Descarga eléctrica, cortocircuito, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
		Tratamiento de la muestra	Químico	Manipulación de la muestra	Quemaduras en la piel,salpicaduras, contacto con sustancias químicas	Daño a la piel, irritación ocular	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	PRO-PLA-01-v1: Procedimiento de manejo de plancha de calentamiento	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • guantes, mandil	2	2	4	Bajo	
13	Mufa SALA 03	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	2	2	Bajo	
			Físico	Contacto con superficies calientes	Quemaduras en la piel	Daño e irritación en la piel	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-Mufa-01-v1: Procedimiento del manejo de mufa • Señalización	• Mandil • Guantes	2	2	4	Bajo	
				Químico	Uso de gas CO2-gas y nitrógeno-gas	Fuga de gas	Asfixia, mareos, pérdida de conciencia	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación y extracción	• PRO-Mufa-01-v1: Procedimiento del manejo de mufa	• Mandil • Lentes de seguridad • mascarilla	2	2	4	Bajo

				Emisión de gases	Inhalación de gases	problemas respiratorios	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de extracción	• PRO-Mufla-01-v1: Procedimiento del manejo de mufla • Señalización	• Mandil • mascarilla • guantes	2	2	4	Bajo	
14	Bomba al vacío SALA 01 Y 03	Operación del equipo	Físico	Ruido del equipo en operación	Exposición al ruido	perdida parcial de audicion	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	1	3	3	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso, quemaduras, paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
15	Determinación de carbono organico total SALA DE TOC	Operación del equipo	Físico	Contacto con superficies calientes	Quemaduras en la piel	Daño e irritación en la piel	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	PRO-TOC-01-v1: Procedimiento del manejo de mufla • Señalización	• Mandil • Guantes	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
		Tratamiento de muestra	Químico	Manipulación de reactivos Químicos	Derrame de los reactivos,inhalación, exposición a vapores	Daño en la piel irritacion ocular, problemas respiratorios	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Capacitación de uso de reactivos • Etiquetado clara en los reactivos. • Procedimiento de manipulación de Químicos (Reducir el tiempo de exposición) (PRO-01-QUI-v1: Procedimiento de manipulación de Químicos) • Plan de respuesta ante derrames.(PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames)	• Mascarilla • Mandil • Guantes	2	3	6	Medio	
16	Sala de almacenamiento de residuos Químicos	Gestión de residuos	Químico	Emisión de gases tóxicos	Inhalación de gases	Problemas respiratorios	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de extracción	• Capacitación en el manejo de residuos Químicos • Señalización	• Mascarilla • Mandil • Guantes	2	2	4	Bajo	Se sugiere que cada semana los residuos sean llevados a almacén central de CIALE
				Derrame de residuos Químicos	Contacto con residuos químicos e inhalación de vapores químicos	Daño en la piel irritacion ocular, problemas respiratorios	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalización • Capacitación de manejo de residuos • Plan de respuesta ante derrames.(PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames)	• Mascarilla • Mandil • Guantes	2	2	4	Bajo	
17	Cromatógrafo líquido de alta resolución SALA 02	Operación del equipo	Físico	Disposición de viales con muestra en el autosampler	Atrapamiento de dedos	Daño a la mano,lesiones	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Interbloqueo del equipo	• PRO-HPLC-01-v1: Procedimiento del manejo del cromatógrafo de líquidos de alta resolución.	N/A	1	2	2	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
		Carga de fase móvil	Físico	Colocación de frascos de vidrio ubicado en la parte alta del equipo	Cálida del frasco o pérdida de estabilidad al alcanzarlo.	corte superficial, hematomas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• PRO-HPLC-01-v1: Procedimiento del manejo del cromatógrafo de líquidos de alta resolución • PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames • Uso correcto de la escalera	• Guantes de anticorte • Mandil • Zapatos cerrados	2	2	4	Bajo	Por implementar escalera tipo tijera actualmente se tiene un banco
			Químico	Manipulación de reactivos químicos	Derrame de los reactivos,inhalación, exposición a vapores	Irritación a los ojos y a la piel, quemaduras	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• PRO-HPLC-01-v1: Procedimiento del manejo del cromatógrafo de líquidos de alta resolución • PRO-01-QUI-v1: Procedimiento de manipulación de Químicos	• Guantes de nitrilo • Mandil • Lentes de seguridad •Mascarilla	2	2	4	Bajo	
		Tratamiento/analisis de la muestra	Químico	Exposición a solventes	Contacto con la muestra	Irritación a la piel, ojos	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación y extracción	• PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames • PRO-01-QUI-v1: Procedimiento de manipulación de Químicos • PRO-HPLC-01-v1: Procedimiento del manejo del cromatógrafo de líquidos de alta resolución	• Guantes • mascarilla • Lentes de seguridad • Mandil	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (Verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	• Protocolo de seguridad

18	Espectrofotómetro UV-visible SALA 02	Operación del equipo	Físico	Falla del sistema de protección del equipo	Exposición a radiación	Irritación ocular, lesiones en la piel y ojos, cáncer	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Interbloqueo del equipo	• PRO-UV-01-v1: Procedimiento del manejo del espectrofotómetro UV-Vis	• Guantes de nitrilo • Lentes	2	2	4	Bajo	
		Tratamiento de la muestra	Químico	Manipulación de reactivos	Contacto directo con las reactivos	Quemaduras de primer grado y segundo, intoxicación	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Sistema de extracción	• PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames • PRO-01-QUI-v1: Procedimiento de manipulación de reactivos Químicos	• Guantes • Mandil	2	3	6	Medio	
19	pH-metro conductímetro SALA 02	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Manipulación de soluciones	Contacto directo con los sustancias químicas	Irritación en la piel	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Revisión de ficha MSDS • PRO-PH-metro-01: Procedimiento del manejo del equipo Ph-metro • PRO-CON-01: Procedimiento del manejo del equipo de conductímetro	• Mascarilla • Mandil • Lentes de seguridad • Guantes	3	3	9	Medio	
20	Shaker SALA 02	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Mecánico	Equipo en movimiento	Atrapamiento de dedos	Contusiones y golpes en los dedos	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	PRO-SHA-01-v1: Procedimiento del manejo de shaker • Señalización	• Calzado cerrado guantes • lentes de seguridad	3	3	9	Medio	
			Químico	Derrame durante la agitación	Contacto con directo con las soluciones	Irritación de piel	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-SHA-01-v1: Procedimiento de manejo del shaker	• Calzado cerrado guantes • lentes de seguridad	3	3	9	Medio	
21	Estufa SALA 01	Operación del equipo	Físico	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras en la piel	Daños a la epidermis	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalización • PRO-EST-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo estufa	• Guantes térmicos	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
22	Analizador de demanda bioquímica de oxígeno SALA 01	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	2	2	4	Bajo	
		Análisis de la muestra	Químico	Exposición a contaminantes presentes en la muestra de agua	Contacto directo con la muestra	Daño a la piel	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• PRO-DBOS-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo analizador de demanda bioquímica de oxígeno	• Guantes de nitrilo • Mandil • Lentes de seguridad	2	3	6	Medio	
23	Sonicador SALA 01	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Físico	Ruido, vibración del equipo	Exposición prolongada al ruido, vibración	perdida parcial de audicion, estrés	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	2	4	Bajo	
24	Centrífuga SALA 01	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Mecánico	Falla del sistema de proteccion del equipo	Atrapamiento, lesiones	Aplastamiento de manos, fracturas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	•Interbloqueo del equipo	PRO-CEN-01: Procedimiento del manejo del equipo centrífuga	• guantes de anticorte	1	3	3	Bajo	
			Físico	Vibraciones , ruido	Exposición prolongada al ruido	perdida parcial de audicion, estrés	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-CEN-01: Procedimiento del manejo del Equipo centrífuga • equilibrar los tubos correctamente • Revisar el estado de rotor	• Tapones auditivos	3	2	6	Medio	
25	Mortero eléctrico de laboratorio SALA 01	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Físico	Apertura y cierre de la tapa	Atrapamiento de manos	Lesión a las manos	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Soporte de apertura	• PRO-MOE-01: Procedimiento del manejo del equipo centrífuga	N/A	3	3	9	Medio	Por implementar : El soporte de apertura
26	Molinos en general SALA 01	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso, daño a la piel	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
27	Balanza	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Corto circuito, incendio	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	

	SALA DE BALANZA	Organización del trabajo	Físico	Manipulación de material de vidrio	Caida de material, bordes afilados	cortes en la mano, contaminación cruzada	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Inspección previa del material	• Guantes • Mandil	2	3	6	Medio	
28	Analizador directo de mercurio SALA DMA	Operación del equipo	Físico	Colocación de la muestra	Atrapamiento de mano	Lesiones en la mano	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• PRO-DMA-01: Procedimiento del manejo del equipo Analizador de mercurio	N/A	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso, quemaduras, paro cardíaco	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Físico	Uso de compresor de aire	Exposición al ruido	Daño parcial de audición	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	2	4	Bajo	
29	Destilador de agua SALA DMA	Operación del equipo	Físico	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras en la piel	Daños a la epidermis	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalización PRO-DEST-01-V1: Procedimiento del manejo del equipo destilador de agua	N/A	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso, quemaduras, paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
30	SALA 01 Y SALA 03	Manipulación de reactivos	Químico	Preparación de soluciones	Exposición a sustancias corrosivas, tóxicas, derrames de sustancias químicas	Quemaduras químicas, intoxicación	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación y extracción	• Capacitación de manejo de reactivos Químicos • Señalización • Capacitación en el uso de la ducha y el lavado	• Mascara • Mandil • Guantes	2	3	6	Medio	
		Tratamiento de muestra		Manipulación de muestra	Exposición a agentes Químicos, biológicos	Intoxicaciones, irritación a la piel	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Capacitación de manejo de reactivos Químicos • PRO-TRA-V1: Procedimiento de tratamiento de muestra según sea la metodología a usar	• Mascara • Mandil • Guantes	2	3	6	Medio	
31	Todas las áreas y personal del laboratorio	Permanencia y trabajo en el laboratorio	Ambiental	Choque de placas téctónicas/ liberación de energía en la tierra	Caida de objetos	Fracturas, contusiones	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros • Señalización clara de rutas y zonas seguras • Plan de emergencia • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante • Lentes de seguridad.	3	2	6	Medio	
					Atrapamiento, incendio, fuga de gas	Lesiones leves, graves, asfixia, quemaduras, muerte	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario		• Calzado cerrado y antideslizante • Lentes de seguridad.	3	2	6	Medio	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros • Señalización clara de rutas y zonas seguras • Plan de emergencia • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario
ELABORADO POR							REVISADO POR							APROBADO POR						
NOMBRE: Dra Adriana Edith Lamas Valdivia							NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urdaz							NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tarco Fernández Nombre: Hugo Jose Rojas Flores						
CARGO: Coordinadora del Laboratorio de investigación, desarrollo tecnológico e innovación CIDETI-LAB/INVSERV para el estudio de micro plásticos							CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación							CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA Cargo: Rector						
FECHA: 01/04/2026							FECHA: 08/04/2026							FECHA: 15/04/2026 Fecha: 15/04/2026						
FIRMA: 							FIRMA: 							FIRMA:  						

Nombre: Hugo Jose Rojas Flores
Cargo: Rector
Fecha: 15/04/2026


LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN
CIDETI-LABINVSERV PARA EL ESTUDIO DE MICROPLÁSTICOS EN LA CUENCA DEL
RÍO CHILI Y SU EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

LEYENDA:

IDENTIFICACIÓN DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	SEÑAL DE SEGURIDAD
PREVENIR		
PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN		
USO DE EVIDENCIA		
PROHIBIDO FUMAR		
PROHIBIDO CONSUMIR ALIMENTOS		
UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS		
ATENCIÓN AL RIESGO DE ELECTRICIDAD		
PREVENCIÓN DE INCENDIOS PELIGROSOS		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS		
PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN		
ATENCIÓN AL RIESGO DE RADIACIÓN		
ATENCIÓN AL RIESGO DE ACCIDENTES		
ATENCIÓN CAMPO MAGNÉTICO POTENCIAL		
ATENCIÓN RADIACIÓN LÁSER		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS CALIENTES		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		
ELABORACIÓN DE MANIFIESTOS EN ALFABETO		

ELABORADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dra. Adriana Edith Larrea Valdivia	Coordinadora del Laboratorio de investigación, desarrollo tecnológico e innovación CIDETI-LABINVSERV

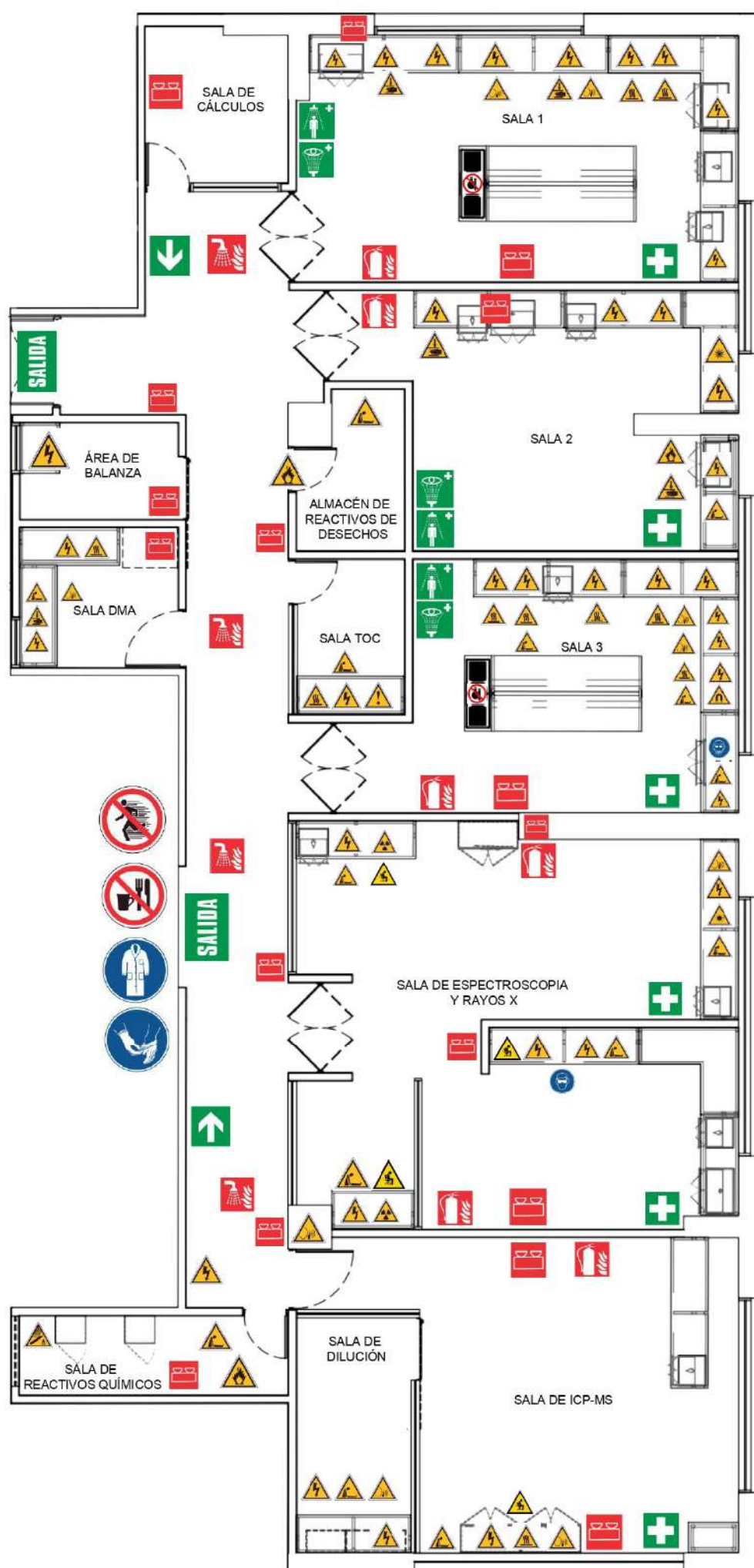
FECHA:	1/04/2026	FIRMA: 

REVISADO POR:	
NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday	CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación

FECHA:	8/04/2026	FIRMA:	

APROBADO POR: 	
NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA

FECHA:	FIRMA:
15/04/2026	





UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

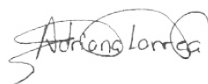
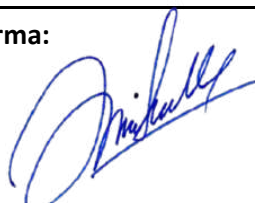
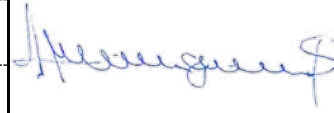
PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS CON EQUIPOS
ESPECTROSCÓPICOS PARA LA DETERMINACIÓN DE ESTRUCTURAS QUÍMICAS

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABI-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dra. Adriana Edith Larrea Valdivia	Firma: 
Cargo: Coordinadora del Laboratorio de Investigación y Servicios con Equipos Espectroscópicos para la Determinación de Estructuras Químicas	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urdy	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 16

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 16

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	6
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	7
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	8
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	12
10. ANEXOS	16
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC.....	16
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	16

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 16

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer medidas de prevención y control de riesgos vinculados al manejo de sustancias químicas y equipos en las actividades de análisis e investigación desarrolladas en el laboratorio de Investigación y Servicios Espectroscópicos para la Determinación de Estructuras Químicas a fin de garantizar la seguridad y salud de los investigadores, especialistas, investigadores juniors, tesisistas, estudiantes y visitantes.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados al manejo de sustancias químicas, equipos e instrumentos utilizados en las actividades de análisis, investigación
- Promover un entorno de trabajo seguro para todo el personal, investigadores, especialistas, investigadores juniors, tesisistas, estudiantes y visitantes externos que realicen actividades dentro de los laboratorios
- Establecer procedimientos seguros para el uso, manipulación, almacenamiento y transporte de sustancias químicas, reactivos, materiales y equipos, con el fin de prevenir accidentes, incidentes y daños a la salud.
- Garantizar el uso adecuado del Equipo de Protección Personal (EPP) y de los dispositivos de seguridad durante el desarrollo de las actividades en el laboratorio.

2. ALCANCE

El presente protocolo será aplicado para todo el personal investigadores, especialistas, investigadores juniors, tesisistas, estudiantes y visitantes que ingrese y realice actividades dentro del Laboratorio de Investigación y Servicios Espectroscópicos para la Determinación de Estructuras Químicas. Su cumplimiento es obligatorio en todas salas que conforman el laboratorio y espacios de circulación interna.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 16

- Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- Verificar periódicamente el estado de los equipos, instalaciones, materiales y sistemas de seguridad.
- Disponer las acciones necesarias ante situaciones de riesgo, incidente o accidente.

3.4. Especialista de laboratorio:

- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- Brindar orientación a tesisistas, practicantes, estudiantes y usuarios sobre las medidas de seguridad aplicables.
- Reportar a la Coordinadora del laboratorio cualquier incidente, accidente o condición insegura detectada.
- Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 16

3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:

- Cumplir estrictamente las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido para cada actividad.
- Seguir las instrucciones de la Coordinadora, Especialista o personal responsable del laboratorio.
- Informar de manera inmediata cualquier incidente, accidente o condición insegura que se presente.
- Mantener el orden, limpieza y cuidado de los equipos, materiales e instalaciones.
- No realizar actividades no autorizadas dentro del laboratorio.

3.6. Visitantes y proveedores:

- Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- Seguir en todo momento las indicaciones del personal responsable durante la entrega, instalación o retiro de materiales y equipos.
- Utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido cuando las condiciones lo exijan.
- No manipular equipos, sustancias o materiales sin autorización.
- Permanecer únicamente en las áreas autorizadas durante su visita.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del laboratorio de Investigación y Servicios Espectroscópicos para la Determinación de Estructuras Químicas han sido identificados mediante la matriz IPERC correspondiente. La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo de este protocolo. A continuación de muestra el resumen general:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 16

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Electricidad, calor, ruido, vibración, desgaste o falla del sistema de protección del equipo, exposición a bajas temperaturas.	Electrocución, quemaduras, pérdida auditiva, lesiones por vibración, fisuras o golpes por fallas del equipo, afecciones respiratorias.
Químico	Manipulación de sustancias químicas (ácidos, bases, solventes), presencia de polvo, gases o sustancias nocivas (nitrógeno, argón).	Quemaduras en piel y ojos, irritación respiratoria, alergias, fatiga, dolor de cabeza, asfixia por inhalación.
Ergonómico	Exposición al brillo excesivo, posturas incómodas, movimientos repetitivos.	Lesiones musculoesqueléticas, fatiga física, irritación y fatiga visual.

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- Utilizar la vestimenta apropiada (guardapolvo de polialgodon y de mangas largas, zapatos cerrados: tacón bajo, no tenis, sandalias zapatos de tela) para realizar trabajos de laboratorio, mantener el cabello recogido y evitar el uso de accesorios colgantes.
- Mantener el orden y limpieza en los lugares de trabajo antes, durante y después de la ejecución de cualquier actividad.
- Lavar las manos al entrar y salir de laboratorio y cuando se tenga contacto con algún producto químico
- Transitar por el laboratorio con precaución no correr dentro de laboratorio en caso de emergencia mantener la calma y transitar rápidamente y conservar tu derecha
- Disponer sus prendas y objetos personales en un lugar destinado para tal fin no dejar sobre la mesa de trabajo
- Conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo tales como: extintores, salidas de emergencia, mantas ignífugas, lavaojos gabinete para contener derrames, accionamiento de alarmas.
- Almacenar los materiales en las estanterías de forma ordenada y estable, asegurando que no presentan riesgos de caída ni generen condiciones inseguras.
- Usar mascarilla de respiración siempre que se tenga contacto con reactivos o productos que generen vapores, Ejemplo: solventes orgánicos
- Usar guantes de nitrilo cuando se manipulen sustancias químicas

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 16

- Antes de utilizar cualquier tipo de material o instrumentos, asegurarse de que se encuentren en perfectas condiciones de uso
- Al finalizar las actividades en el laboratorio, deberá verificar que queden cerradas las llaves de gas, agua, bombas de vacío, según sea el caso y dejar apagadas luces y todo equipo que no esté en uso.

ESTA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO:

- La ingesta de alimentos, tomar bebidas y fumar.
- Guardar alimentos de laboratorio y en los ambientes que contenga sustancias químicas.
- Evitar accesorios personales en el laboratorio.
- No usar lentes cuando se va a manipular sustancias corrosivas o realizar lixiviaciones ácidas o básicos.
- Bloquear las rutas de escape o pasillos con equipos máquinas u otros elementos materiales que entorpezcan la correcta circulación.
- Jugar, hacer bromas en el laboratorio ya que los laboratorios son ambientes de estudio y trabajo.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

7.1 ACCESO Y CONTROL

- El acceso al Laboratorio es restringido y autorizado únicamente por la Coordinadora del Laboratorio.
- Todo usuario deberá registrarse obligatoriamente en el Libro de Control de Ingreso, indicando hora de entrada, salida y actividad programada.
- El personal deberá ingresar con el EPP completo: bata, calzado cerrado, guantes y protección ocular (según actividad a realizar).
- Está prohibido el ingreso a personas no autorizadas o visitantes sin acompañamiento.
- En caso de emergencia o evacuación, se deberá seguir la ruta señalizada y asistir a los puntos de reunión establecidos.

7.2 VISITANTES Y PROVEEDORES

- Los visitantes solo ingresarán con autorización previa y acompañamiento de la coordinadora o especialistas del laboratorio.
- No se permite la manipulación de equipos, reactivos o materiales por parte de visitantes o proveedores.

7.3 USO DE EQUIPOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 16

- Operar los equipos únicamente tras capacitación certificada.
- Antes de operar un equipo, el usuario deberá:
 - Verificar la integridad física, conexiones eléctricas y estado funcional.
 - Revisar el manual de operación y procedimientos estándar.
 - Registrar el uso en el Cuaderno de Operación de Equipos.
- Reportar inmediatamente errores y/o mal funcionamiento de equipos a la persona a cargo.
- No modificar configuraciones sin autorización de la coordinadora de laboratorio.
- Antes de realizar cualquier determinación química, el usuario deberá revisar las normas y procedimientos aplicables al equipo a utilizar y cumplirlas estrictamente, salvo que exista alguna modificación oficialmente aprobada y verificada previamente. Asimismo, deberá aplicar todas las medidas adicionales requeridas durante el pretratamiento de las muestras.
- Usar un recipiente adecuado para para realizar el pesaje de muestras y reactivos con balanza.

7.4 MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS Y MATERIALES

En el laboratorio es necesario tener presentes las acciones de seguridad durante la manipulación de productos químicos.

- Conocer y revisar las **Hojas de Datos de Seguridad (HDS/MSDS)** antes de utilizar cualquier reactivo.
- No oler directamente una sustancia.
- Utilizar embudos y propipetas para transvasar líquidos.
- Los frascos con productos químicos deben cerrarse inmediatamente después de su uso para evitar derrames o caídas, volatilización o humedecimiento de la sustancia
- Durante la preparación de disoluciones, agite el matraz o recipiente de modo suave y controlado para evitar salpicaduras.
- Antes de usar cualquier producto es importante tener en cuenta los pictogramas de seguridad de la etiqueta, con el fin de tomar medidas preventivas y oportunas
- Etiquetar adecuadamente las soluciones preparadas y no reutilizar los envases de productos sin retirar la etiqueta original.
- No arrojar productos químicos por el desagüe general.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 16

- Disponer los residuos líquidos y sólidos generados en el laboratorio en contenedores adecuados para su posterior traslado por empresas especializadas.
- Disponer los residuos líquidos y sólidos generados en el laboratorio en contenedores adecuados, debidamente identificados y compatibles con el tipo de residuo, para su posterior recolección, manejo y traslado por empresas especializadas autorizadas.
- usar un recipiente adecuado para para realizar el pesaje de muestras y reactivos con balanza.

7.5 manejo de Material de vidrio

- Antes de utilizar los materiales de vidrio es necesario comprobar que se encuentran en buen estado.
- Lavar el material en cuanto se termine de usar.
- No calentar el material volumétrico, ya que la temperatura propicia la expansión de vidrio y esto provoca que el volumen para el cual se calibró ya no sea válido.
- Los montajes de material de vidrio deben realizarse con el debido cuidado (usar soportes y abrazaderas adecuadas)
- No utilizar material de vidrio que se encuentren en mal estado: quebrado, rajado, otros.

7.6 Infraestructura

- Las rutas de evacuación deben permanecer completamente despejadas.
- Duchas de emergencia, lavajos, extintores, botiquines y estaciones de seguridad deberán mantenerse accesibles y funcionales.
- Los equipos de ventilación, extracción y campanas deberán someterse a mantenimiento preventivo según plan establecido.
- Todo cableado eléctrico, tomacorrientes, luminarias y tableros deberán encontrarse en buen estado y libre de sobrecargas.
- Las áreas críticas deberán mantenerse limpias y temperaturas controladas según requerimientos de los equipos.
- Cualquier daño en infraestructura deberá ser reportado de inmediato.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 16

El laboratorio lleva a cabo la gestión de los residuos generados durante sus actividades mediante la correcta segregación, rotulado, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos, siguiendo normas de seguridad y protección ambiental según el procedimiento de gestión de residuos del laboratorio de Investigación y Servicios Espectroscópicos para la Determinación de Estructuras Químicas:

8.1 Manipulación de residuo:

- Todo el personal que manipule residuos de laboratorio debe utilizar obligatoriamente el equipo de protección personal adecuado, el cual puede incluir guardapolvo de polialgodón, guantes resistentes a sustancias químicas, lentes de seguridad, mascarilla o respirador, según el tipo de residuo manejado.
- Se debe evitar en todo momento el contacto directo con residuos peligrosos, así como la inhalación de vapores, gases o partículas que puedan liberarse durante su manipulación, por lo que se recomienda trabajar en áreas ventiladas.
- Cualquier accidente, exposición o incidente relacionado con residuos debe ser reportado inmediatamente al responsable del laboratorio para la aplicación de las medidas correctivas correspondientes.

8.2 Segregación de residuo:

- Todos los residuos generados en el laboratorio deben ser segregados desde el momento de su generación, clasificándolos como residuos químicos y biológicos.
- Se debe evitar la mezcla de sustancias incompatibles (ácidos con bases, sustancias reactivas con compuestos orgánicos) debido al riesgo de reacciones peligrosas.
- Los residuos orgánicos deben mantenerse separados de los residuos inorgánicos, y cada tipo de residuo debe depositarse únicamente en los contenedores destinados para dicho fin, los cuales deben estar debidamente rotulados.
- Los recipientes de segregación deben permanecer cerrados y deben ser revisados periódicamente para verificar que no presenten deterioro, fugas o contaminación externa.

8.3 Almacenamiento de residuos

- Los residuos generados en el laboratorio deben almacenarse temporalmente en la sala de desechos químicos las cuales deben estar debidamente señalizadas, ventiladas y acondicionadas para evitar riesgos para el personal y el ambiente.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 16

- No se debe llenar los recipientes más allá del límite permitido, recomendándose no superar el 90 % de su capacidad, con el fin de evitar derrames durante su traslado.
- El área de almacenamiento debe mantenerse limpia, ordenada y bajo supervisión.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

9.1 INCENDIO

- Fuego en el laboratorio
 - Evacuar el laboratorio, por pequeño que sea el fuego, por la salida principal o por la salida de emergencia si no es posible por la principal, avisar a todos los compañeros, sin que se extienda el pánico y conservando siempre la calma.
- Fuegos pequeños
 - Si el fuego es pequeño y localizado, apagarlo utilizando un extintor adecuado, arena, o cubriendo el fuego con un recipiente de tamaño adecuado que lo ahogue. Retirar los productos químicos inflamables que estén cerca del fuego. No utilizar nunca agua para extinguir un fuego provocado por la inflamación de un disolvente.
- Fuegos grandes
 - Aislar el fuego. Utilizar los extintores adecuados. Si el fuego no se puede controlar rápidamente, accionar la alarma de fuego, avisar al servicio de extinción de incendios y evacuar el edificio.
- Fuego en el cuerpo
 - Si se te incendia la ropa, grita inmediatamente para pedir ayuda. Estírate en el suelo y rueda sobre ti mismo para apagar las llamas. No corras ni intentes llegar a la ducha de seguridad si no está muy cerca de ti.
 - Es tu responsabilidad ayudar a alguien que se esté quemando. Cúbrele con una manta antifuego, condúcele hasta la ducha de seguridad, si está cerca, o hazle rodar por el suelo.
 - No utilices nunca un extintor sobre una persona.
 - Una vez apagado el fuego, mantén a la persona tendida, procurando que no coja frío y proporciónale asistencia médica.
- Fuego en el cuerpo

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 13 de 16

- Las pequeñas quemaduras producidas por material caliente, baños, placas o mantas calefactoras, etc., se tratarán lavando la zona afectada con agua fría durante 10-15 minutos. Las quemaduras más graves requieren atención médica inmediata. No utilices cremas y pomadas grasas en las quemaduras graves.

9.2 CORTES

- Los cortes producidos por la rotura de material de cristal son un riesgo común en el laboratorio. Estos cortes se tienen que lavar bien, con abundante agua corriente, durante 10 minutos como mínimo. Si son pequeños y dejan de sangrar en poco tiempo lávalos con agua y jabón y tápalos con una venda o apósito adecuados. Si son grandes y no paran de sangrar, requiere asistencia médica inmediata.

9.3 DERRAME DE PRODUCTOS QUÍMICOS SOBRE LA PIEL

- Los productos químicos que se hayan vertido sobre la piel han de ser lavados inmediatamente con agua corriente abundante, como mínimo durante 15 minutos. Las duchas de seguridad instaladas en los laboratorios serán utilizadas en aquellos casos en que la zona afectada del cuerpo sea grande y no sea suficiente el lavado en un fregadero. Es necesario sacar toda la ropa contaminada a la persona afectada lo antes posible mientras esté bajo la ducha. Recuerda que la rapidez en el lavado es muy importante para reducir la gravedad y la extensión de la herida. Proporciona asistencia médica a la persona afectada.

9.4 CORROSIONES

- Actuación en caso de producirse corrosiones en la piel.
 - Por ácidos. Corta lo más rápidamente posible la ropa. Lava con agua corriente abundante la zona afectada. Neutraliza la acidez con bicarbonato sódico durante 15-20 minutos. Saca el exceso de pasta formada, seca y cubre la parte afectada con linimento óleo-calcáreo o parecido.
 - Por álcalis. Lava la zona afectada con agua corriente abundante y aclárala con una disolución saturada de ácido bórico o con una disolución de ácido acético al 1%. Seca y cubre la zona afectada con una pomada de ácido tánico.
- Actuación en caso de producirse corrosiones en los ojos.
 - En este caso el tiempo es esencial (menos de 10 segundos). Cuanto antes se lave el ojo, menos grave será el daño producido. Lava los dos ojos con agua corriente abundante durante 15 minutos como mínimo en una ducha de ojos, y, si no hay con un frasco para lavar los ojos. Es necesario mantener los ojos abiertos con la ayuda de los dedos para facilitar el lavado debajo de los párpados. Es necesario recibir asistencia médica, por pequeña que parezca la lesión.
- Actuación en caso de ingestión de productos químicos:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 14 de 16

- Antes de cualquier actuación concreta pide asistencia médica.
- Si el paciente está inconsciente, ponlo en posición inclinada, con la cabeza de lado, y échale la lengua hacia fuera. Si está consciente, mantenlo apoyado. Tápalo con una manta para que no tenga frío.
- Prepárate para practicarle la respiración boca a boca. No le dejes sólo
- No le des ningún tipo de bebidas.
- No provoques el vómito si el producto ingerido es corrosivo.

➤ Actuación en caso de inhalación de productos químicos.

- Conduce inmediatamente la persona afectada a un sitio con aire fresco. Requiere asistencia médica lo antes posible.
- Al primer síntoma de dificultad respiratoria, inicia la respiración artificial boca a boca. El oxígeno se ha de administrar únicamente por personal entrenado. Continúa la respiración artificial hasta que el medico lo aconseje
- Trata de identificar el vapor tóxico. Si se trata de un gas, utiliza el tipo adecuado de máscara para gases durante el tiempo que dure el rescate del accidentado.
- Actuación en caso de accidente o pinchazo en prácticas con enfermos.
- Acude en el plazo más corto posible al servicio de medicina preventiva, para su notificación y seguimiento.

9.5 ACTUACION EN CASO DE FRACTURAS

- Evitar movilizaciones (propias y del herido).
- Exploración:
 - Evaluación primaria, signos vitales.
 - Evaluación secundaria preguntando por sensaciones dolor posibilidad comparación de extremidades, acortamiento de las mismas, deformidades etc.
- Valorar los pulsos distales (radial o pedio), para descartar la existencia de internas.
- En el caso de una fractura abierta, aplicar sobre la herida apósitos estéries
- Tapar al paciente (Protección térmica)
- Evacuación, manteniendo el control de las constantes vitales y vigilando e acondicionamiento de la fractura.

9.6 INMOVILIZACION

Las razones para inmovilizar son múltiples. Si se consigue evitar el movimiento de los huesos, la articulación, conseguiremos:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 15 de 16

- Prevenir o minimizar las complicaciones por lesión de estructuras vecinas como pueden ser los músculos, los nervios y los vasos sanguíneos.
- Evitar el cambio en la estructura de la fractura (de incompleta a completa, de abierta).
- Reducir el dolor
- Evitar el shock

Para inmovilizar una fractura se deberán seguir las siguientes recomendaciones

- Tranquilizar al accidentado y explicarle previamente cualquier maniobra que tengamos que realizar.
- Quitar todo aquello que pueda comprimir cuando se produzca la inflamación (brazaletes)
- Inmovilizar con material (férulas) rígido o bien con aquel material la misma función que el rígido (pañuelos triangulares).
- Almohadillar las férulas que se improvisen (maderas, troncos.)
- Inmovilizar una articulación por encima y otra por debajo del punto de fractura.
- Inmovilizar en posición funcional (si se puede) y con los dedos visibles.
- Nunca reducir una fractura (no poner el hueso en su sitio).
- Evacuar siempre a un centro hospitalario.

9.7 INTOXICACION

En caso de ingestión tóxica por vía oral:

- Se debe identificar la sustancia y estimar la cantidad ingerida.
- Si el afectado vomita, limpiar el vómito procurando que no entre en contacto con la piel. Si se ha manchado las ropas, limpiarle y cambiarle.
- Mantener a la víctima cómoda y vigilada.

En caso de inhalación de un tóxico

- Retirar a la persona del foco de intoxicación, airear si es una habitación. Para ello asegúrese de que no suponga un peligro real. Tome aire y contenga la respiración. Use mascarillas, o pedazos de tela en la boca y la nariz.
- Comprobar respiración. Si no respira, proceder a realizar las maniobras de Reanimación Cardiopulmonar.

En caso de intoxicación por vía cutánea

- Retirar todo el tóxico, quitar la ropa y lavar las zonas expuestas con abundante agua.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABI-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 16 de 16

- No utilizar ningún tipo de neutralizante o antidoto.
- Picaduras y mordeduras: lavar con agua y jabón y aplicar frío local (bolsa con hielo) en la zona de la mordedura para ralentizar su absorción. No hacer torniquetes, cortes o succiones. Observar si hay restos de espinas o agujones, y retirarlos con unas pinzas.

9.8 ACTUACION EN CASO DE CAIDA

- Ir en busca de una silla y colocarla a la altura de su cabeza.
- Colocar con suavidad a la persona de lado (siempre con el lado afecto arriba).
- Flexionar caderas y rodillas
- Utilizar la silla para que nuestro familiar se agarre con la mano sana mientras que le damos estabilidad a la silla y le ayudamos a adoptar la posición de rodillas de forma que se encuentra de frente a ella.
- Nos colocamos en su lado afecto y le pedimos que levante la pierna sana de forma que adopte la posición de caballero.
- Le ayudaremos a impulsarse hacia arriba colocando una de nuestras manos sobre la silla para asegurarla y la otra por detrás de su pantalón por si necesitara asistencia para levantarse.
- Una vez que esté de pie y se haya estabilizado, realizar de forma lenta y controlada un giro de 180° hasta ponerse de espaldas hacia la silla para poder finalmente sentarse sobre ella.

10 ANEXOS

10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA AGRIKOLA DE TRUJILLO	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)										CÓDIGO	F-PM02-PG05-03
											VERSIÓN	1
											PÁGINA	Página 1 de 1

RESPONSABLE DEL LABORATORIO	Dra. Adriana Edith Larrea Valdivia		NOMBRE DEL LABORATORIO	Laboratorio de Investigación y Servicios con Equipos Espectroscópicos para la Determinación de Estructuras Químicas						ELABORADO POR	Dra. Adriana Edith Larrea Valdivia	

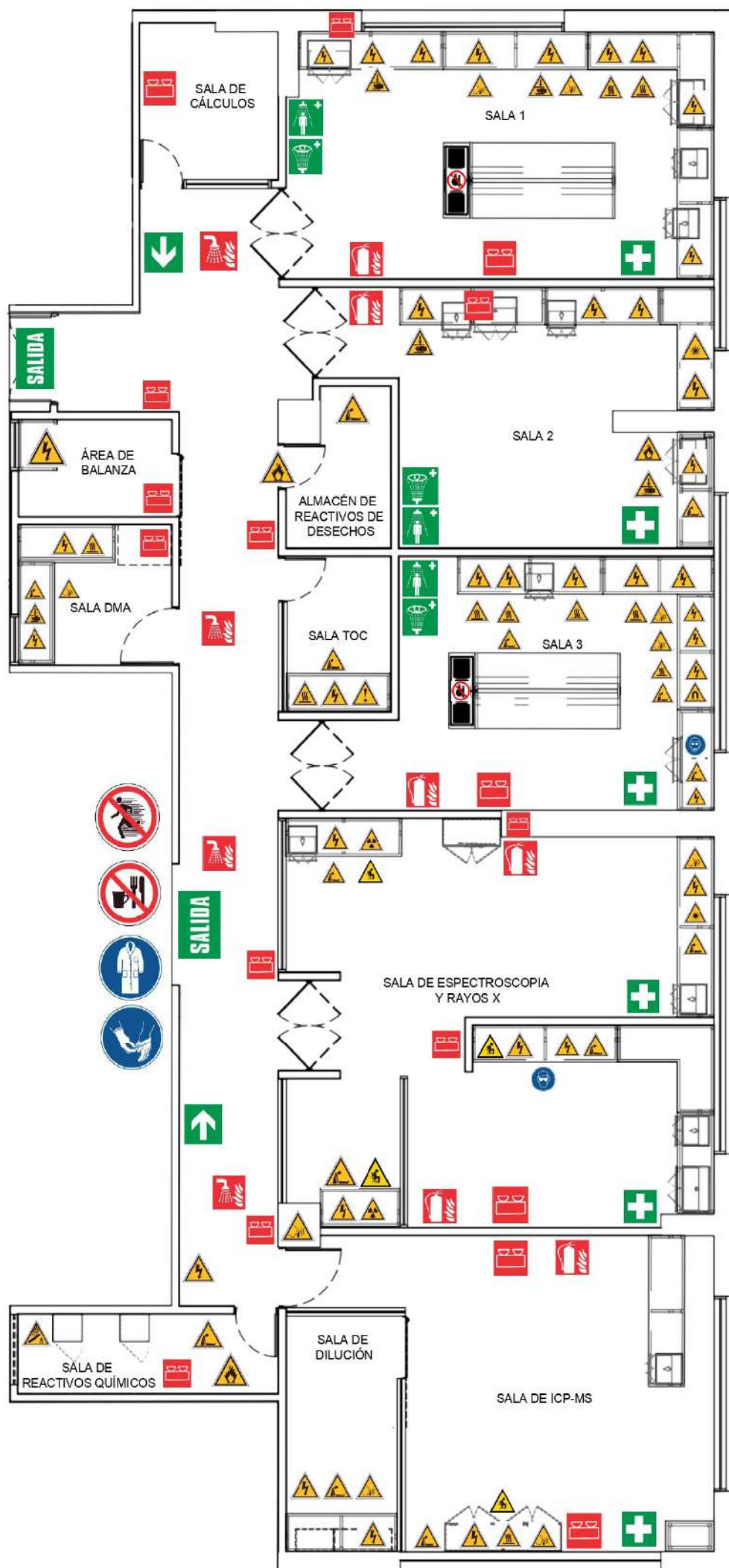
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN PELIGRO		RIESGO	CONSECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL				CONTROLES				EVALUACIÓN FINAL				OBSERVACIONES	
			TIPO	DESCRIPCIÓN			PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)		NIVEL DE RIESGO
01	Sala de reactivos	Almacenamiento de reactivos Químicos	Químico	Derrames por envases mal cerrados	Exposición a sustancias corrosivas, tóxicas	Daño a la piel, daño respiratorio	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Inventario • Revisión de MSDS • Capacitación de manejo y almacenamiento de reactivos Químicos	• Calzado cerrado • guantes • Mascarilla	3	2	6	Medio	
02	ICP-MS Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente SALA DE ESPECTROFOTOMETRIA CON PLASMA ACOPLADO INDUCTIVAMENTE ICP-MS	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Físico	Exposición al ruido	Pérdida de la audición	Daño parcial de audición	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	N/A	• Tapones auditivos	2	3	6	Medio	• Por implementar: Colocar caja anti-ruido en el chiller y suministrar tapones auditivos
		Tratamiento de muestra	Químico	Manipulación y exposición a reactivos químicos (ácido nítrico, ácido clorhídrico)	Inhalación, salpicaduras, contacto dérmico con sustancias corrosivas o irritantes	Daño e irritación a la piel, irritación de vías respiratorias, quemaduras químicas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación y extracción	• Capacitación de uso de reactivos • Etiquetado claros en los reactivos. • Procedimiento de manipulación de Químicos (Reducir el tiempo de exposición) (PRO-01-QUI-v1: Procedimiento de manipulación de Químicos) • Plan de respuesta ante derrames. (PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames)	• Guantes • Mascarilla • Lentes de seguridad • Mandil • Zapatos cerrados	2	2	4	Bajo	• Capacitación de uso de reactivos, etiquetado claros en los reactivos. • Programa de gestión de riesgos químicos. • Reducir el tiempo de exposición. • Plan de respuesta ante derrames
		Análisis de datos en la computadora	Ergonómico	Posturas prolongadas, exposición al brillo	Lesiones músculo-esqueléticas Cansancio de la vista	Dolor muscular y lumbar Disminución de la visión	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Capacitación en ergonomía • Pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
		Conexión de helio	Químico	Alta presión en la línea	Fuga por mala conexión del acople	Asfixia	1	5	5	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación • Ubicación de balones en ambiente separado del equipo	• Capacitación en el uso de la válvula de helio(PRO-01-SEG-v1: Protocolo de seguridad para uso de gas helio) • Señalización • Protocolo de seguridad para uso de gas helio (PRO-01-SEG-v1: Protocolo de seguridad para uso de gas helio)	N/A	1	4	4	Bajo	• Protocolo de seguridad (solo personal autorizado)
		Conexión de argón	Químico	Alta presión en la línea	Fuga por mala conexión de acople	Asfixia	1	5	5	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación • Ubicación de balones en ambiente separado del equipo	• Capacitación en el uso de la válvula de argón (PRO-01-SEG-v1: Protocolo de seguridad para uso de gas argón) • Señalización • Protocolo de seguridad para uso de gas argón (PRO-01-SEG-v1: Protocolo de seguridad para uso de gas argón)	N/A	1	4	4	Bajo	• Protocolo de seguridad (solo personal autorizado)
		Conexión de Sistema de extracción	Físico	Desgaste, fisura en el ducto del sistema de extracción	Exposición de vapores químicos por fuga del ducto	Irritación respiratoria, ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Uniones selladas y abrazadera seguras • Cambio preventivo del ducto según vida útil	• Inspección del ducto del sistema de extracción	N/A	2	2	4	Bajo	• Protocolo de seguridad (solo personal autorizado)
03	Refrigeradora/congeladora SALA DE DILUCION	Uso de refrigeradora/ congeladora	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Físico	Exposición al ruido	Pérdida parcial de la audición	Pérdida auditiva, dolor de cabeza o estrés auditivo	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	1	2	2	Bajo	
			Químico	Derrame de reactivos Químico	Contacto directo con los reactivos	Irritación dermica,quemaduras químicas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Verificación de MSDS • Capacitación de manejo manejo de reactivos químicos	• Mandil • Guantes • Lentes de seguridad	2	2	4	Bajo	

04	Difractómetro de rayos X SALA DE ESPECTROSCOPIA Y RAYOS X	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
				Falla del sistema de protección del equipo	Exposición a radiación de rayos X	Cáncer a la piel, daño a la piel y ojos	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Interbloqueo de seguridad del equipo	• Capacitación en el uso del equipo (PRO-DRX-01-v1: Procedimiento de manejo del DRX)	• Mandil • Guantes • lentes de seguridad	1	2	2	Bajo	
			Físico	Emisión de aire caliente por el chiller	Incremento de temperatura en el ambiente de trabajo	Mareos, fatiga por calor	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Mantenimiento del equipo	N/A	1	2	2	Bajo	
				Exposición al ruido del chiller	Exposición al ruido del chiller	Pérdida auditiva, fatiga, dolor de cabeza o estrés auditivo	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	2	4	Bajo	Por implementar: • Registro de evaluación del nivel de ruido y Colocar caja antruido en el chiller
		Tratamiento de la muestra sólida	Químico	Manipulación de la muestra (pueden ser relaves , arcillas o lodos, cenizas y otros)	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de preparación de muestras para DRX (PRO-DRX- Preparación de muestras-01-v1: Procedimiento de preparación de muestras para DRX)	• Mascarilla • Mandil • lentes de seguridad	2	3	6	Medio	
		Análisis de datos en la computadora	Ergonómico	Exposición al brillo de la pantalla	Irritación visual	Problemas oculares	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Ajuste de brillo y contraste de pantalla	• Capacitación en ergonomía y pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
				Posturas incómodas	Lesiones músculo-esqueléticas	Dolor muscular y lumbar	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Capacitación en ergonomía y pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
		Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
				Uso de consumible (nitrógeno gaseoso)	Fuga de gas nitrógeno	Astisia, irritación ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de manejo de valvulas del proveedor	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Uso de consumible (nitrógeno líquido)	Contacto directo con nitrógeno líquido	Daño a la piel, irritación ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Detector de fuga • Sistema de ventilación y extracción	PRO-uFTIR-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo microscopio infrarrojo	• Mascarilla • Mandil • lentes de seguridad • Guantes	3	2	6	Medio	Por arreglar el sistema de ventilacion
				Uso de consumible (nitrógeno líquido)	Contacto directo con nitrógeno líquido	Daño a la piel, irritación ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Detector de fuga • Sistema de ventilación y extracción	PRO-uFTIR-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo microscopio infrarrojo	• Mascarilla • Mandil • lentes de seguridad • Guantes	3	2	6	Medio	Por arreglar el sistema de ventilacion
05	Microscopio infrarrojo/ FTIR SALA DE ESPECTROSCOPIA Y RAYOS X	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
				Uso de consumible (nitrógeno gaseoso)	Fuga de gas nitrógeno	Astisia, irritación ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de manejo de valvulas del proveedor	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Uso de consumible (nitrógeno líquido)	Contacto directo con nitrógeno líquido	Daño a la piel, irritación ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Detector de fuga • Sistema de ventilación y extracción	PRO-uFTIR-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo microscopio infrarrojo	• Mascarilla • Mandil • lentes de seguridad • Guantes	3	2	6	Medio	Por arreglar el sistema de ventilacion
				Uso de consumible (nitrógeno líquido)	Contacto directo con nitrógeno líquido	Daño a la piel, irritación ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Detector de fuga • Sistema de ventilación y extracción	PRO-uFTIR-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo microscopio infrarrojo	• Mascarilla • Mandil • lentes de seguridad • Guantes	3	2	6	Medio	Por arreglar el sistema de ventilacion
		Análisis de datos en la computadora	Ergonómico	Posturas incómodas	Lesiones músculo-esqueléticas	Dolor muscular y lumbar	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Capacitación en ergonomía y pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
				Exposición al brillo de la pantalla	Irritación visual	Problemas oculares	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Ajuste de brillo y contraste de pantalla	• Pausas Activas	N/A	2	2	4	Bajo	
		Operación del equipo	Físico	Exposición al ruido	Exposición al ruido	Daño al oído, Fatiga, dolor de cabeza	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	3	6	Medio	
				Uso del equipo espectrofotometro Raman	Exposición a radiacion	Lesiones en la piel, Irritación ocular,	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Aislador en la sonda de disparo	PRO-RAM-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo raman	• lentes de seguridad • Guantes	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
				Manipulación de la muestra tintes colorantes, polímeros y otros.	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-RAM-01-v1: Procedimiento de manejo del Espectrofotometro Raman	•Mascarilla • Mandil	2	3	6	Medio	
06	Espectrofotómetro Raman SALA DE ESPECTROSCOPIA Y RAYOS X	Operación del equipo	Físico	Falla del sistema de protección del equipo	Exposición a radiación de rayos X	Cáncer a la piel, daño a la piel y ojos	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Interbloqueo de seguridad del equipo	PRO-FRX-01-v1: Procedimeinto del manejo del equipo Fluorescencia de rayos X	• Mandil • Guantes	1	1	1	Bajo	
				Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
07	Fluorescencia de Rayos X	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	

	SALA DE ESPECTROSCOPÍA Y RAYOS X	Tratamiento de la muestra	Químico	Manipulación de la muestra (pueden ser reactivos , arcillas ,lodos, cenizas, líquidosy otros)	Contacto directo con la muestra, inhalación	Irritación en la piel, Problemas respiratorios, alergias	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-FRX-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo (Fluorescencia de rayos X)	•Mascarilla •Mandil	2	3	6	Medio	
		Análisis de datos en la computadora	Ergonómico	Posturas prolongadas	Lesiones músculo-esqueléticas	Dolor muscular y lumbar	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Capacitación en ergonomía y pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
				Exposición al brillo de la pantalla	Irritación visual	Problemas oculares	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Ajuste de brillo y contraste de pantalla	• Capacitación en ergonomía y pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	
08	Purificador de ácidos SALA 03	Carga de ácido al equipo de purificación	Químico	Manipulación de sustancias químicas, derrame	Salpicadura de ácido al verter o cargar el recipiente.	Quemadura en la piel ,ojos e irritación de vías respiratorias	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalización •Capacitación de manejo de residuos • Plan de respuesta ante derrames (PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames) • Capacitación en el uso de ducha y lavajos	• Mascarilla • Mandil • Lentes de seguridad • Guantes	1	3	3	Bajo	
		Operación del equipo		Emisión de vapores, fugas en conexiön	Fugas de Ácidos (ácido nítrico, ácido clorhídrico)	Irritación nasal, Sensación de quemadura en garganta	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Verificación del sistema de conexiones(mangueras, tapas)	• Mascarilla • Mandil • Guantes	2	2	4	Bajo	
		Eléctrico		Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
09	Digestor de microondas SALA 03	Operación del equipo	Físico	Emisión de campos magnéticos	Exposición a radiación menor de 80 cm	daño de dispositivos electrónicos	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Interbloqueo de seguridad del equipo	• señalización • Programa de mantenimiento del equipo	N/A	2	2	4	Bajo	
		Tratamiento de muestra	Químico	Manipulación de reactivos Químicos	Salpicadura o derrame de ácido	Quemaduras, daño a la piel	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-DIG-01-v1: Procedimiento del manejo del digestor de microondas • PRO-DIG- Preparación de muestras-01-v1: Procedimiento de preparación de muestras para Digestor de microondas	• Mascarilla • Mandil • Gafas • Guantes	2	2	4	Bajo	
				Contacto con la muestra digestada	Inhalación de vapores, quemaduras	Problemas respiratorios, daño a la piel y ocular	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación y extracción	• Procedimiento de retiro de muestras digestada (PRO-DIG-s-02-v1)	• Mascarilla • Mandil • Lentes de seguridad • Guantes	2	3	6	Medio	
10	Tamizador SALA 01 Y 03	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Contacto con la muestra	Inhalación de sólido finos	Daño al sistema respiratorio	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Sistema de extracción	• Mascarilla	2	1	2	Bajo	
11	Agitador magnético SALA 03	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Físico	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras en la piel	Daños a la epidermis	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización • PRO-AGM-01-v1: Procedimiento de manejo de agitador magnético	• Guantes aislante de calor	2	2	4	Bajo	
12	Plancha de Calentamiento SALA 03	Operación del equipo	Físico	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras en la piel	Daños a la epidermis	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalización PRO-PLA-01: Procedimiento de manejo de plancha de calentamiento	• Guantes aislante de calor	1	1	1	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Descarga eléctrica, cortocircuito, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso, quemaduras, paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
		Tratamiento de la muestra	Químico	Manipulación de la muestra	Quemaduras en la piel(salpicaduras, contacto con sustancias químicas	Daño a la piel, irritación ocular	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	PRO-PLA-01-v1: Procedimiento de manejo de plancha de calentamiento	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • guantes, mandil	2	2	4	Bajo	
13	Mufa SALA 03	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso, quemaduras, paro cardíaco	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	2	2	Bajo	
			Físico	Contacto con superficies calientes	Quemaduras en la piel	Daño e irritación en la piel	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-Mufa-01-v1: Procedimiento del manejo de mufa • Señalización	• Mandil • Guantes	2	2	4	Bajo	
			Químico	Uso de gas CO2-gas y nitrógeno-gas	Fuga de gas	Asfixia, mareos, pérdida de conciencia	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación y extracción	• PRO-Mufa-01-v1: Procedimiento del manejo de mufa	• Mandil • Lentes de seguridad • mascarilla	2	2	4	Bajo	

				Emisión de gases	Inhalación de gases	problemas respiratorios	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de extracción	• PRO-Mufla-01-v1: Procedimiento del manejo de mufla • Señalización	• Mandil • mascarilla • guantes	2	2	4	Bajo	
14	Bomba al vacío SALA 01 Y 03	Operación del equipo	Físico	Ruido del equipo en operación	Exposición al ruido	perdida parcial de audicion	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	1	3	3	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso, quemaduras, paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
15	Determinación de carbono organico total SALA DE TOC	Operación del equipo	Físico	Contacto con superficies calientes	Quemaduras en la piel	Daño e irritación en la piel	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	PRO-TOC-01-v1: Procedimiento del manejo de mufla • Señalización	• Mandil • Guantes	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
		Tratamiento de muestra	Químico	Manipulación de reactivos Químicos	Derrame de los reactivos,inhalación, exposición a vapores	Daño en la piel irritacion ocular, problemas respiratorios	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Capacitación de uso de reactivos • Etiquetado clara en los reactivos. • Procedimiento de manipulación de Químicos (Reducir el tiempo de exposición) (PRO-01-QUI-v1: Procedimiento de manipulación de Químicos) • Plan de respuesta ante derrames.(PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames)	• Mascarilla • Mandil • Guantes	2	3	6	Medio	
16	Sala de almacenamiento de residuos Químicos	Gestión de residuos	Químico	Emisión de gases tóxicos	Inhalación de gases	Problemas respiratorios	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de extracción	• Capacitación en el manejo de residuos Químicos • Señalización	• Mascarilla • Mandil • Guantes	2	2	4	Bajo	Se sugiere que cada semana los residuos sean llevados a almacén central de CIALE
				Derrame de residuos Químicos	Contacto con residuos químicos e inhalación de vapores químicos	Daño en la piel irritacion ocular, problemas respiratorios	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalización • Capacitación de manejo de residuos • Plan de respuesta ante derrames.(PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames)	• Mascarilla • Mandil • Guantes	2	2	4	Bajo	
17	Cromatógrafo líquido de alta resolución SALA 02	Operación del equipo	Físico	Disposición de viales con muestra en el autosampler	Atrapamiento de dedos	Daño a la mano,lesiones	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Interbloqueo del equipo	• PRO-HPLC-01-v1: Procedimiento del manejo del cromatógrafo de líquidos de alta resolución.	N/A	1	2	2	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
		Carga de fase móvil	Físico	Colocación de frascos de vidrio ubicado en la parte alta del equipo	Cálida del frasco o pérdida de estabilidad al alcanzarlo.	corte superficial, hematomas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• PRO-HPLC-01-v1: Procedimiento del manejo del cromatógrafo de líquidos de alta resolución • PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames • Uso correcto de la escalera	• Guantes de anticorte • Mandil • Zapatos cerrados	2	2	4	Bajo	Por implementar escalera tipo tijera actualmente se tiene un banco
			Químico	Manipulación de reactivos químicos	Derrame de los reactivos,inhalación, exposición a vapores	Irritación a los ojos y a la piel, quemaduras	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• PRO-HPLC-01-v1: Procedimiento del manejo del cromatógrafo de líquidos de alta resolución • PRO-01-QUI-v1: Procedimiento de manipulación de Químicos	• Guantes de nitrilo • Mandil • Lentes de seguridad •Mascarilla	2	2	4	Bajo	
		Tratamiento/analís de la muestra	Químico	Exposición a solventes	Contacto con la muestra	Irritación a la piel, ojos	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación y extracción	• PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames • PRO-01-QUI-v1: Procedimiento de manipulación de Químicos • PRO-HPLC-01-v1: Procedimiento del manejo del cromatógrafo de líquidos de alta resolución	• Guantes • mascarilla • Lentes de seguridad • Mandil	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardíaco	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (Verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	• Protocolo de seguridad

18	Espectrofotómetro UV-visible SALA 02	Operación del equipo	Físico	Falla del sistema de protección del equipo	Exposición a radiación	Irritación ocular, lesiones en la piel y ojos, cáncer	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Interbloqueo del equipo	• PRO-UV-01-v1: Procedimiento del manejo del espectrofotómetro UV-Vis	• Guantes de nitrilo • Lentes	2	2	4	Bajo	
		Tratamiento de la muestra	Químico	Manipulación de reactivos	Contacto directo con las reactivos	Quemaduras de primer grado y segundo, intoxicación	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Sistema de extracción	• PL-01-DER-v1: Plan de respuesta ante derrames • PRO-01-QUI-v1: Procedimiento de manipulación de reactivos Químicos	• Guantes • Mandil	2	3	6	Medio	
19	pH-metro conductímetro SALA 02	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Químico	Manipulación de soluciones	Contacto directo con los sustancias quimicas	Irritación en la piel	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Revisión de ficha MSDS • PRO-PH-metro-01: Procedimiento del manejo del equipo Ph-metro • PRO-CON-01: Procedimiento del manejo del equipo de conductímetro	• Mascarilla • Mandil • Lentes de seguridad • Guantes	3	3	9	Medio	
20	Shaker SALA 02	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Mecánico	Equipo en movimiento	Atrapamiento de dedos	Contusiones y golpes en los dedos	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	PRO-SHA-01-v1: Procedimiento del manejo de shaker • Señalización	• Calzado cerrado guantes • lentes de seguridad	3	3	9	Medio	
			Químico	Derrame durante la agitación	Contacto con directo con las soluciones	Irritación de piel	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-SHA-01-v1: Procedimiento de manejo del shaker	• Calzado cerrado guantes • lentes de seguridad	3	3	9	Medio	
21	Estufa SALA 01	Operación del equipo	Físico	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras en la piel	Daños a la epidermis	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalización • PRO-EST-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo estufa	• Guantes térmicos	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
22	Analizador de demanda bioquímica de oxígeno SALA 01	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	2	2	4	Bajo	
		Análisis de la muestra	Químico	Exposición a contaminantes presentes en la muestra de agua	Contacto directo con la muestra	Daño a la piel	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• PRO-DBOS-01-v1: Procedimiento del manejo del equipo analizador de demanda bioquímica de oxígeno	• Guantes de nitrilo • Mandil • Lentes de seguridad	2	3	6	Medio	
23	Sonicador SALA 01	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio, sobrecalentamiento	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Físico	Ruido, vibración del equipo	Exposición prolongada al ruido, vibración	perdida parcial de audicion, estrés	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento del equipo	• Tapones auditivos	2	2	4	Bajo	
24	Centrífuga SALA 01	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Mecánico	Falla del sistema de proteccion del equipo	Atrapamiento, lesiones	Aplastamiento de manos, fracturas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	•Interbloqueo del equipo	PRO-CEN-01: Procedimiento del manejo del equipo centrifuga	• guantes de anticorte	1	3	3	Bajo	
			Físico	Vibraciones , ruido	Exposición prolongada al ruido	perdida parcial de audicion, estrés	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• PRO-CEN-01: Procedimiento del manejo del Equipo centrifuga • equilibrar los tubos correctamente • Revisar el estado de rotor	• Tapones auditivos	3	2	6	Medio	
25	Mortero eléctrico de laboratorio SALA 01	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso,quemaduras,paro cardiaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
			Físico	Apertura y cierre de la tapa	Atrapamiento de manos	Lesión a las manos	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Soporte de apertura	• PRO-MOE-01: Procedimiento del manejo del equipo centrifuga	N/A	3	3	9	Medio	Por implementar : El soporte de apertura
26	Molinos en general SALA 01	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Daño al sistema nervioso, daño a la piel	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	
27	Balanza	Operación del equipo	Eléctrico	Conexión de cables	Contacto directo con la fuente de energía, Corto circuito, incendio	Corto circuito, incendio	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Protocolo de seguridad (verificación previa de tomacorrientes)	N/A	1	3	3	Bajo	



LEYENDA:

IDENTIFICACIÓN DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	SIGNIFICADO DE IDENTIFICACIÓN
PREVENIR		
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
VÍAS DE EVACUACIÓN		
PROHIBIDO FUMAR		
PROHIBIDO CONSUMO DE ALCOHOL		
NO ABRUSIVOS PRODUCTOS QUÍMICOS		
ATENCIÓN RIESGO DE ELECTRICIDAD		
RADIACIONES O MATERIAS PELIGROSAS		
CUIDADO CON SUS MANOS		
Peligro de incendio		
ATENCIÓN RIESGO DE RADIACIÓN		
ATENCIÓN RIESGO DE ACCIDENTES		
ATENCIÓN CAMPO MAGNÉTICO POTENCIAL		
ATENCIÓN RADIACIÓN LÁSER		
CUIDADO TEMPERATURAS ALTAS		
CUIDADO RIESGO DE CAÍDA		
CUIDADO RIESGO DE CAÍDA DE OBJETOS		
CUIDADO DE FUEGOS CON ALTA PRESIÓN		
RIESGO BIOMECÁNICO		
CONSEJO RECOMENDADO PARA PROTECTORES OCULARES		
USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD		
USO OBLIGATORIO DE CASACA DE PROTECCIÓN		
USO OBLIGATORIO DE GUANTES QUIRÚRGICOS		
SAIDA		
FLUJO DE EVACUACIÓN		
FLUJO DE EVACUACIÓN		
SENALES DE EMERGENCIA		
ELUCIDACIÓN DE EMERGENCIA		
PRIMEROS AUXILIOS		

ELABORADO POR:

NOMBRE:

Dra. Adriana Edith
Larrea Valdivia

	CARGO:

Coordinadora del Laboratorio de Investigación y Servicios con Equipos Espectroscópicos para la Determinación de Estructuras Químicas

FECHA:

1/04/2026

	FIRMA:

Adriens Loren

REVISADO POR:

NOMBRE:

Dr. Xavier Sacca Urday

	CARGO:

Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios
de Investigación

FECHA:

8/04/2026

	FIRMA:

[Signature]

APROBADO POR:

NOMBRE:

Dr. Paul Vicente Tanco
Fernández

CARGO:

Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA

FECHA:

15/04/2026

FIRMA:	

[Signature]



UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

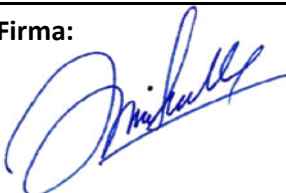
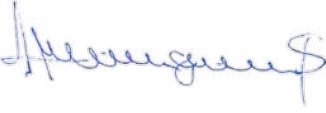
LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL DE MATERIALES DE LA UNSA

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABW-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dr. Rivalino Benicio Guzmán Ale	Firma:  DR. RIVALINO B. GUZMAN ALE
Cargo: Coordinador del Laboratorio de Caracterización Funcional de Materiales de La UNSA	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urdy	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 15

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable
1	Creación del documento	1	30/03/2026	Albeniz Ferdinand Huaracallo Idme

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 15

Tabla de contenido

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE	4
3. RESPONSABILIDADES	4
3.1. Administración del CIALE.....	4
3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)	4
3.3. Coordinador del laboratorio:.....	5
3.4. Especialista de laboratorio:	5
3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:	6
3.6. Visitantes y proveedores:	6
4. BASE LEGAL.....	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	6
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	8
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	9
7.1. Procedimiento general:	9
8. GESTIÓN DE RESIDUOS	10
8.1. Manipulación de residuos:	10
8.2. En la generación de residuos:.....	10
8.3. En el empaquetado y clasificación de los residuos:.....	10
8.4. En el almacenamiento de los residuos:	11
8.5. En caso se realice algún tratamiento a los residuos:	11
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	11
9.1. En caso de incendios:	11
9.2. En caso de sismos:.....	11
9.3. En caso de derrames de sustancias químicas:.....	12
9.3. En caso de accidentes mayores:	13
10. ANEXOS	15

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 15

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer medidas de prevención y control de riesgos asociados a la manipulación de productos y equipos durante las actividades de análisis e investigación en el Laboratorio de Caracterización Funcional de Materiales: Área de Investigación en ingeniería de materiales, cerámicos, nanomateriales a fin de garantizar la seguridad y salud del personal.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Promover un entorno de trabajo seguro para todo el personal y visitantes externos.
- ❖ Implementar buenas prácticas y procedimientos seguros en el manejo de equipos, material y sustancias químicas, así como de residuos generados, para prevenir accidentes.
- ❖ Proporcionar directrices para la gestión de los riesgos identificados y los peligros asociados, así como de las emergencias.

2. ALCANCE

El presente protocolo de seguridad se aplica para todo el personal (docentes, investigadores, técnicos, especialistas, tesis, practicantes, estudiantes, visitantes y proveedores) que realiza actividades dentro del Laboratorio de Caracterización Funcional de Materiales: Área de Investigación en ingeniería de materiales, cerámicos, nanomateriales que se encuentran dentro de las instalaciones del CIALE.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 15

de riesgos.

- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador del laboratorio:

- ❖ Supervisar la correcta implementación de protocolos de bioseguridad, manejo de residuos y sustancias peligrosas dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.
- ❖ Evaluar riesgos y actualizar matrices IPERC del laboratorio.
- ❖ Autorizar el ingreso de personal y actividades experimentales.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas según los procedimientos de trabajo seguro establecidos y las hojas de datos de seguridad MSDS.
- ❖ Orientar al personal, tesisistas y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables en función a los riesgos identificados en cada zona de trabajo.
- ❖ Verificar que se utilice correctamente los elementos de protección personal y equipos de protección colectiva.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al Coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y la correcta gestión de residuos en el

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 15

laboratorio.

- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir estrictamente con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ No manipular equipos sin capacitación previa.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.
- ❖ Evitar conductas de riesgos (comer, beber, uso inadecuado de equipos).
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.
- ❖ Participar en capacitaciones de SST.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.
- ❖ Permanecer bajo supervisión del personal responsable.
- ❖ Respetar rutas de acceso y zonas restringidas.
- ❖ Garantizar que los productos entregados cuenten con hoja de seguridad.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

4. BASE LEGAL

- ❖ Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ❖ D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- ❖ Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- ❖ Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del Laboratorio de Caracterización Funcional de Materiales: Área de Investigación en ingeniería de materiales, cerámicos,

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 15

nanomateriales han sido identificados mediante la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC) codificada como F-PM02-PG05-03. La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos codificada como DS-PM02-PG05-LABW-01, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo. A continuación, se muestra un resumen general:

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Vibración y proyección de Gotas, Temperatura elevada, Superficies calientes y calentamiento del sistema	Ruido, salpicadura, Atrapamiento de dedos/manos al cerrar la tapa de la centrífuga, Contacto con superficies calientes
Mecánico	Partes móviles de la centrífuga en operación, desequilibrio o falla del rotor de la centrífuga	Contacto con partes en movimiento, proyección o ruptura de tubos
Químico	Álcali fuerte, Liberación de vapores o gases de la muestra durante el calentamiento, Material micro particulado/polvo	Contacto químico, Inhalación de vapores irritantes o tóxicos, Irritación ocular, respiratoria o dérmica.
Eléctrico	Conexión eléctrica del equipo	Descarga eléctrica o electrocución
Ergonómico	Postura prolongada frente al PC	Fatiga visual o física
Ambiental	Choque de placas tectónicas/ liberación de energía en la tierra.	Caída de objetos, mezcla de gases, golpes, Atrapamiento, quemaduras.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 15

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- El ingreso al laboratorio estará limitado de acuerdo con el aforo respectivo.
- Al ingresar al laboratorio se debe seguir las indicaciones del personal a cargo.
- Conocer el mapa de riesgos, el cual está ubicado en un lugar visible.
- Identificar la ubicación y uso de los equipos de seguridad con que cuenta el laboratorio.
- Conocer dónde se ubican las fichas de seguridad MSDS de las sustancias químicas que se emplean en el laboratorio.
- Llevar en todo momento camisión de manga larga o bata de algodón o drill debidamente abotonada. No usar pantalón o falda cortos.
- Durante el tiempo que se permanezca en el laboratorio, disponer de un adecuado equipo de protección individual (lentes de seguridad, guantes, máscara, etc.) acorde a las actividades a realizar, así como verificar su perfecto funcionamiento.
- Lavarse las manos al entrar y salir del laboratorio y siempre que haya habido contacto con algún producto químico.
- Si se tiene el cabello largo, debe recogerse para evitar que obstaculice sus labores.
- Evitar colgantes o mangas anchas que pudieran engancharse en equipos o material del laboratorio.
- Usar calzado cerrado (nunca sandalias).
- Usar máscara de respiración siempre que se tenga contacto con reactivos o productos que generen vapores.
- Usar guantes especiales cuando se manipulen solventes.
- Usar guantes especiales durante la manipulación de productos cáusticos.
- No consumir alimentos y bebidas en el interior del laboratorio.
- Prohibido fumar al interior o en los pasillos externos al laboratorio.
- Evitar llevar lentes de contacto, sobre todo si no se utilizan gafas de seguridad.
- Mientras se utilicen guantes nunca tocar con las manos los ojos, nariz, o boca.
- No colocar prendas de vestir, mochilas, computadoras portátiles u otros materiales en mesas de trabajo, que puedan entorpecer las actividades. Los objetos personales deben ser guardados en los gabinetes ubicados en el ingreso al laboratorio.
- Antes de utilizar cualquier tipo de material o instrumentos, asegurarse de que se encuentren en perfectas condiciones de uso.
- Al finalizar las actividades, deberá verificar que queden cerradas las llaves de gas, agua, bombas de vacío, según sea el caso y dejar apagadas las luces y todo equipo que no esté

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 15

en uso.

- Notificar al responsable del laboratorio o al personal del CIALE sobre cualquier situación de peligro.
- Usar un recipiente adecuado para la determinación de masas de reactivos químicos con balanza.
- Mantener limpio y seco el espacio ocupado por equipos eléctricos en funcionamiento, para evitar descargas eléctricas.
- Revisar el material de vidrio para comprobar posibles fisuras, especialmente, antes de su uso a vacío o presión.
- No dejar sin vigilancia aparatos en funcionamiento, ni procesos con productos inflamables o tóxicos.
- Lavar el material en cuanto se termine de usar.
- Revisar periódicamente las instalaciones del laboratorio para comprobar que se encuentren en buen estado.
- Evitar conectar a la línea estabilizada (tomacorriente naranja) equipos eléctricos de alta potencia que puedan sobrecargar el sistema y provocar cortocircuitos.
- No utilizar extensiones eléctricas muy alargadas que puedan obstaculizar el paso y provocar accidentes en el área de trabajo.
- Verificar la ventilación general del laboratorio.
- Mantener despejadas las zonas de entrada, salida y circulación del laboratorio.
- Reportar inmediatamente errores y/o mal funcionamiento de equipos a la persona a cargo del laboratorio.
- Seguir estrictamente los manuales de operación y protocolos internos.
- Segregar residuos según su naturaleza.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

7.1. Procedimiento general:

- ❖ Verificar el estado de los equipos y sus accesorios antes de usarlos. Cualquier observación debe ser reportada en el formato de HISTORIAL DE USO DE EQUIPOS E INSTALACIONES. Los registros de este formato deben ser revisados también previamente para conocer el estado del equipo a usarse.
- ❖ Revisar los INSTRUCTIVOS DE OPERACIÓN Y TRABAJO SEGURO y seguir los procedimientos detallados, así como las indicaciones de uso de equipos de protección personal EPP y cualquier otro material de seguridad.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 15

- ❖ Implementarse con el equipo de protección personal EPP respectivo en función a los riesgos identificados en cada área de trabajo en el MAPA DE RIESGOS codificado como DS-PM02-PG05-LABW-01 y según las fichas de seguridad MSDS en caso de emplear sustancias químicas.
- ❖ Reportar en el KARDEX DE EQUIPOS, ACCESORIOS Y CONSUMIBLES, el stock de equipos de protección personal EPP.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos durante las diferentes actividades en el Laboratorio de Caracterización Funcional de Materiales: Área de Investigación en Ingeniería, sugiere implementar su adecuada gestión debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancias químicas que constituyen un peligro para las personas y el entorno.

8.1. Manipulación de residuos:

- ❖ Conocer e identificar los riesgos a los cuales está expuesto y tomar las medidas necesarias para prevenirlo.
- ❖ Se debe considerar los residuos como peligrosos y asumir el máximo nivel de protección, debiendo ser empacados en compartimientos cerrados y sellados en contenedores compatibles.
- ❖ Minimice el tiempo de exposición a los residuos químicos.

8.2. En la generación de residuos:

- ❖ Identifique las sustancias químicas que conforman el residuo generado. En caso de ser una mezcla, tenga en cuenta la posible reacción entre los compuestos.
- ❖ Establecer una frecuencia de recojo.

8.3. En el empaquetado y clasificación de los residuos:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Determinar la peligrosidad de los residuos.
- ❖ Para envasar, seleccionar el contenedor adecuado de acuerdo con el grado de peligro del residuo.
- ❖ Evitar mezclar residuos sólidos con líquidos.
- ❖ Los residuos vencidos se deben mantener en sus mismos frascos.
- ❖ Etiquetar e identificar los envases de los residuos, fijando las etiquetas firmemente sobre el envase, debiendo ser anulada si fuera necesario indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 15

8.4. En el almacenamiento de los residuos:

- ❖ Almacene residuos de acuerdo con la peligrosidad: inflamables, corrosivos, etc.
- ❖ Almacene los residuos químicos de igual característica de peligrosidad en contenedores especiales e individuales que se encuentren debidamente etiquetados.
- ❖ Los almacenes deben tener iluminación y ventilación adecuada.
- ❖ Se debe disponer de extintor contra incendios según el tipo de fuego que se puede generar.
- ❖ Mantener el área de almacenamiento dentro del laboratorio en condiciones apropiadas de orden y limpieza.

8.5. En caso se realice algún tratamiento a los residuos:

- ❖ Está prohibido eliminar líquidos inflamables, corrosivos, tóxicos o peligrosos para el ambiente por los desagües. Para eliminarlos deben emplearse sus propios recipientes u otros adecuados para residuos.
- ❖ Está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio nacional y toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.
- ❖ Comunicar cualquier situación que pueda generar un riesgo especial por la presencia de alguna de las sustancias que forman parte del residuo, para que pueda gestionar correctamente el residuo preservando la seguridad de las personas y el medio ambiente.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

9.1. En caso de incendios:

- ❖ Un amago de incendio puede ser sofocado arrojando un trapo húmedo sobre él, retirar las sustancias volátiles que se encuentren cerca para evitar la propagación del incendio.
- ❖ Retirar los productos químicos inflamables que se encuentren cerca del fuego y los objetos que sirvan de combustible al fuego en la medida de sus posibilidades.
- ❖ Si usted ha sido capacitado en el uso de extintores y la intervención no implica un peligro, ubíquese entre el fuego y la salida de escape e intente extinguir el fuego desde su posición, pero debe asegurarse que se pueda salir del área.
- ❖ Escoja el extintor según el tipo de fuego generado.
- ❖ Si no sabe usar el extintor, cierre puertas y ventanas (si la magnitud del fuego lo permite) y desaloje la zona.
- ❖ Si la magnitud del fuego ha pasado de la etapa incipiente o conato, evacue todas las personas del laboratorio de forma ordenada (sin correr).

9.2. En caso de sismos:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 15

- ❖ Una vez iniciado el sismo, proceder a ubicarse en las zonas seguras hasta que cese el movimiento.
- ❖ En las zonas de reunión se deberá esperar por lo menos 15 minutos con la finalidad de prevenir una réplica. En este lapso los brigadistas verificarán que todo el personal del área ha evacuado a la zona de reunión. De ser necesario, se procederá a la evacuación del establecimiento.
- ❖ Los brigadistas de emergencias determinarán, si las condiciones lo permiten, el retorno a las instalaciones.
- ❖ Luego de terminado el sismo se debe evaluar los daños a los equipos e instalaciones del local, así como preparar los informes correspondientes.
- ❖ Finalmente, se deberá analizar las acciones tomadas para proteger a las personas, los equipos, las brigadas, así como la actuación del personal en general durante la evacuación de las instalaciones, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores.

9.3. En caso de derrames de sustancias químicas:

- ❖ Mantenga la calma y pida ayuda.
- ❖ Advertir inmediatamente al personal que está en riesgo.
- ❖ Si el producto es inflamable o tóxico, ventilar el área abriendo todas las ventanas y puertas posibles y eliminar toda fuente de ignición. Si los productos son compuestos peligrosos evacuar el área y evite el contacto directo con la sustancia derramada.
- ❖ Utilizar en forma obligatoria el Kit de seguridad para mitigar el derrame. Este kit consta de mascarilla con filtro para vapores orgánicos, guantes de acrilonitrilo, protección ocular, pala práctica, escobillón y recipiente o contenedor de PVC para el residuo.
- ❖ En caso de derrames de ácidos o bases emplear productos neutralizadores antes de proceder a la limpieza. Si no se tiene algún neutralizador utilizar arena.
- ❖ Una vez controlado el derrame mantener ventilado el lugar el mayor tiempo posible (en forma natural o artificial).
Si el derrame compromete al cuerpo de una persona, proceder de la siguiente manera:
- ❖ Quitarse la ropa contaminada mientras se usa la ducha de emergencia.
- ❖ Hacer correr agua en cantidad abundante por la zona afectada durante 15 minutos.
- ❖ Continuar el procedimiento si hay dolor.
- ❖ No usar sustancias neutralizadoras (ungüentos, cremas, ni lociones).
- ❖ Recurrir rápidamente al médico.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 13 de 15

- ❖ Si la zona afectada son los ojos, hacer correr abundantes cantidades de agua fría mediante un lavadero de ojo durante 15 minutos y conseguir rápidamente atención médica.
- ❖ Trate la sustancia química derramada tal como lo indique la ficha de seguridad MSDS y descontamine la superficie.

9.3. En caso de accidentes mayores:

- ❖ Conocer e identificar los riesgos a los cuales está expuesto y tomar las medidas necesarias para prevenirlo.
- ❖ Auxiliar de inmediato al accidentado empleando Acciones Generales de Primeros Auxilios.
- ❖ Se deberán prever los medios de primeros auxilios apropiados. Para tal efecto, se deberían tomar en consideración el material utilizado en el trabajo, las facilidades de acceso y comunicación y los servicios e instalaciones de urgencia disponibles.
- ❖ En la medida de lo posible, tanto el personal formado para prestar primeros auxilios como los medios apropiados para hacerlo deberían estar permanentemente disponibles durante todo el tiempo de utilización de los materiales e insumos de los laboratorios.
- ❖ Los equipos, medios e instalaciones de primeros auxilios deberían ser adecuados para hacer frente a los peligros que entrañe la utilización de los materiales e insumos utilizados en los laboratorios.

En la atención de primeros auxilios de una **QUEMADURA** usted debe:

- ❖ Aplicar abundante agua, idealmente bajo una ducha de emergencia durante 15 minutos mínimo y retirar la ropa contaminada, mientras este bajo la ducha.
- ❖ Cubrir con material estéril, húmedo, toda la extensión de la quemadura.
- ❖ Separar los pliegues del cuerpo.
- ❖ No aplicar pomadas.
- ❖ No dar nada por la vía oral.

En caso de LESIONES EN LOS OJOS:

- ❖ Inmediatamente después del accidente, lavar ambos ojos con grandes cantidades de agua, de ser posible a chorro o con ayuda de un lavaojos.
- ❖ Si no se dispone de una fuente lava ojos o esta no está habilitada, las personas lesionadas deben ser colocadas sobre sus espaldas y hacerles fluir agua suavemente a través de las esquinas de sus ojos por al menos 15 minutos. El agua no se debe aplicar directamente sobre el globo ocular, sino a la base de la nariz, esto hace que sea más

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 14 de 15

efectivo el lavado de los ojos, extrayendo las sustancias químicas (los chorros potentes de agua pueden volver a introducir partículas en los ojos).

- ❖ Mantenga los ojos abiertos.
- ❖ Estire los párpados hacia el exterior y mueva sus ojos continuamente hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados, de modo que el agua penetre por debajo de los mismos.
- ❖ Continúe el lavado por lo menos 15 minutos más.
- ❖ Seguidamente, dependiendo del tipo de sustancia química que causó la afectación, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la ficha de seguridad MSDS.

En caso de **INHALACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS:**

- ❖ Trate de identificar el material.
- ❖ Utilice el tipo adecuado de máscara para gases durante la aproximación a la persona afectada. Si la máscara disponible no es la adecuada o no se cuenta con ello, será necesario aguantar la respiración el máximo posible mientras se esté en contacto con los vapores tóxicos.
- ❖ Retire al afectado por inhalación de humo o de vapores de sustancias químicas a un área donde haya aire fresco.
- ❖ Si la sustancia química ha sido inhalada, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la ficha de seguridad.
- ❖ Si el afectado está inconsciente, póngalo en posición lateral con la cabeza de lado y extienda la lengua hacia afuera con ayuda de un baja lenguas. Si está consciente, manténgalo apoyado.
- ❖ Solicite asistencia médica inmediatamente.

En caso de **INGESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS:**

- ❖ Identifique la sustancia química ingerida.
- ❖ No se debe suministrar nada por vía oral precipitadamente sin conocer la identidad del producto ingerido.
- ❖ Si la sustancia química ha sido identificada, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la ficha de seguridad MSDS.
- ❖ Si el afectado está inconsciente, póngalo en posición lateral con la cabeza de lado y extienda la lengua hacia afuera, con ayuda de un baja lenguas. Si está consciente, manténgalo apoyado.
- ❖ Busque ayuda médica.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABW-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 15 de 15

En caso de **ACCIDENTES POR DESCARGA ELÉCTRICA:**

- ❖ Corte la energía eléctrica del laboratorio antes de acercarse al funcionario, alumno, docente accidentado.
- ❖ Evalué el nivel de conciencia del accidentado.
- ❖ Si está consciente, controle signos vitales y cubra las quemaduras (marcas eléctricas) con material estéril y traslade de inmediato a un servicio de urgencia.
- ❖ Si esta inconsciente, despeje la vía aérea.
- ❖ Si no respira, realice maniobras de resucitación cardiopulmonar y traslade de inmediato a un servicio de urgencia.

10. ANEXOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

				MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)													CÓDIGO		F-PM02-PG05-03		
																	VERSIÓN		1		
																	PÁGINA		Página 1 de 1		
RESPONSABLE DEL LABORATORIO			Dr. Rivalino Benicio Guzman Ale			NOMBRE DEL LABORATORIO			Laboratorio de Caracterización Funcional de Materiales de la UNSA						ELABORADO POR			Dr. Rivalino Benicio Guzman Ale			
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN		RIESGO	CONSECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL				CONTROLES				EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	EVALUACIÓN FINAL		OBSERVACIONES	
			PELIGRO	TIPO			DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO				CONTROL ADMINISTRATIVO	RIESGO (P*S)		NIVEL DE RIESGO
1	Investigación / Síntesis de Nanopartículas	Pesado de precursores de hierro	Químico	Salas metálicas en polvo	Inhalación, contacto dérmico	Irritación, toxicidad	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Campana extractora	• Procedimiento y MSDS • Uso exclusivo de campana extractora	• Uso de mascarilla N95 • Guantes de nitrilo • Mandil	2	2	4	Bajo	Falta implementar Procedimiento de campana extractora	
		Dilución con agua ultrapura (con ultrasonido)	Físico	Vibración y proyección de gotas	Ruido, salpicadura	Daño auditivo, irritación ocular	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Tapa de equipo ultrasónico	• Supervisión durante el uso	• Uso de tapones de protección auditiva • Lentes de seguridad • Guantes de nitrilo	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de baño ultrasónico	
		Burbujeo de nitrógeno gaseoso por 4h (síntesis)	Químico / Físico	Gases presurizados, reacción química	Fuga de gas, presión, toxicidad	Asfixia, quemaduras, salpicaduras	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Sistema de cerrado con válvulas seguras • Sistema de ventilación	• Capacitación • Monitorear presión y válvula de alivio • Hojas de seguridad	• Uso de guantes de badana y nitrilo • Mandil • Mascarilla N95	2	3	6	Medio	Falta implementar capacitación de uso de gases especiales	
		Adición de sustancias alcalinas (NaOH y cáscara de huevo)	Químico	Alcali fuerte	Contacto químico	Quemaduras graves	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Procedimiento de uso del equipo (Adición lenta y controlada) • MSDS	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Mascarilla	2	3	6	Medio	Falta implementar Procedimiento de campana extractora	
		Uso de centrifuga (Lavado con alcohol y agua ultrapura)	Mecánico	Partes móviles de la centrifuga en operación , desequilibrio o falla del rotor de la centrifuga	Contacto con partes en movimiento, proyección o ruptura de tubos	Golpes o atrapamiento de dedos, cortes	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Equipo cerrado con su tapa y balanceado en la carga de tubos	• Procedimiento de uso del equipo	• Uso de Mandil • Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarilla	2	3	6	Medio	Falta implementar Procedimiento de Centrifuga	
			Eléctrico	Equipo energizado y uso de transformador (sin puesta a tierra)	Descarga eléctrica por falta de puesta a tierra	Electrocución, quemaduras eléctricas, daño al equipo	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Tomas con puesta a tierra • Llaves diferenciales • Transformador en buen estado y adecuado a la carga • Cableado en buen estado	• Procedimiento de uso del equipo • Inspección periódica de cables y tomas • Mantenimiento preventivo documentado	• Guantes dieléctricos • Zapatos dieléctricos • Mandil de laboratorio	1	3	3	Bajo	Falta implementar Procedimiento de Centrifuga check list de equipo mantenimiento preventivo	
			Físico	Tapa del equipo	Atrapamiento de dedos/manos al cerrar la tapa de la centrifuga	Golpes, hematomas, atrapamiento leve	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Tapa con seguro y sistema de bloqueo	• Procedimiento de cierre y apertura • Indicación de no apoyar manos en el borde • Señalización de zona de atrapamiento	• Guantes de nitrilo • Mandil de laboratorio	1	2	2	Bajo	Falta implementar señalización de zona de atrapamiento de manos	
			Químico	Manipulación de muestras antes y después del centrifugado	Contacto dérmico, inhalación, ingestión accidental	Irritación, intoxicación, infección	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Trabajo en campana extractora cuando aplique • Uso de recipientes cerrados y rotulados	• Procedimiento de manipulación de muestras • MSDS disponible • Capacitación en manejo de sustancias químicas	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarilla • Mandil de laboratorio	2	2	4	Bajo	Falta implementar procedimiento de muestras capacitación en manejo de sustancias químicas	
			Químico	Liberación de vapores o gases de la muestra durante el calentamiento	Inhalación de vapores irritantes o tóxicos	Irritación respiratoria, cefalea, malestar general	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Puerta del equipo	• Procedimiento de secado según tipo de muestra (No abrir la puerta durante el ciclo de secado) • Identificación previa de muestras que liberan vapores • Señalización de equipo en operación	• Mascarilla o respirador según el tipo de muestra • Lentes de seguridad • Mandil de laboratorio	2	2	4	Bajo	Falta implementar Procedimiento de secado Señalización de equipo en operación	
		Secado en estufa	Eléctrico	Conexión eléctrica del equipo	Descarga eléctrica o electrocución	Lesiones por contacto eléctrico, quemaduras, posible daño al equipo	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Tomas con puesta a tierra • Llaves diferenciales • Cableado en buen estado	• Procedimiento de encendido y apagado • Inspección visual periódica de cables y enchufes • Mantenimiento preventivo del equipo	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil de laboratorio	1	3	3	Bajo	Falta implementar Procedimiento de encendido y apagado Mantenimiento preventivo del equipo	
			Físico	Temperatura elevada	Quemadura por contacto	Lesiones por calor	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Tapa del equipo	• Señalización (zona de caliente) • manejo con pinzas de crisoles	• Uso de Guantes Físicos • Mandil • Lentes de seguridad	2	2	4	Bajo	Falta implementar Señalización de zona caliente	
		Uso de la computadora	Apertura y cierre de gas nitrógeno	Químico	Cilindro presurizado, válvula del cilindro	Fuga, asfixia, golpe por presión	Asfixia, lesión mecánica	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema cerrado con válvulas seguras • Área ventilada (área exclusiva para gases comprimidos)	• Capacitación en manejo de gases • Verificación de fugas con agua jabonosa, si amerita • Revisión periódica de válvulas	• Uso de Guantes de Badana y nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	2	3	6	Medio	Falta implementar Capacitación en manejo de gases especiales check list de revisión periódica de válvulas
				Eléctrico	Tomas de corriente	Cortocircuito, sobrecarga	Daño al equipo, descarga eléctrica	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Revisión periódica de cables, uso de tomacorrientes en buen estado	N/A	1	2	2	Bajo	Falta implementar check list de revisión periódica de cables y tomacorrientes
			Ergonómico	Postura prolongada frente al PC	Fatiga visual o física	Dolor cervical, lumbar, vista cansada	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Pausas activas • Limitar a 10-15 min continuos	N/A	2	1	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de pausas activas	

2	Operación / Ensayo de propiedades térmicas con el Analizador Físico simultáneo SDT 650 de TA Instruments	Tarado del crisol de alumina de 90 µl	Mecánico	Manipulación	Caída del crisol, atropamiento de manos	Lesión leve, daño de material	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Pinzas de manipulación	• Procedimiento de ensayo (No manipular durante el tarado)	• Guantes de nitrilo	2	2	4	Bajo	Falta implementar Procedimiento de uso de DSC-TGA
		Carga de muestra	Químico	Sustancia en polvo	Derrame, inhalación	Irritación dérmica o respiratoria	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Cabina extractora	• MSDS y procedimiento de ensayo • Realizar carga en cabina si aplica	• Uso de Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Mascarálla	2	2	4	Bajo	Falta implementar MSDS impresos y visibles
		Inicio del ensayo	Físico	Calentamiento progresivo	Fugas, presión interna, sobrecalentamiento	Quemaduras o daño de muestra	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Ensayo cerrado automatizado	• Capacitación y monitoreo • No manipular durante ensayo	• Uso de Mandil • Lentes de seguridad • Guantes de nitrilo	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de uso de equipo DSC-TGA
		Ensayo en proceso (no tocar equipo)	Físico	Superficie caliente, equipo en funcionamiento	Contacto involuntario	Quemadura de 1º o 2º grado	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Ensayo cerrado automatizado	• Indicación de no manipular • Señalización de zona caliente • Cartel de advertencia visible	• Uso de Mandil • Guantes de nitrilo	2	2	4	Bajo	Falta implementar Señalización de no manipular equipo en uso
		Retiro de muestra tras enfriamiento	Físico	Muestra caliente o volátil	Quemadura, inhalación	Lesión térmica o intoxicación leve	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de ensayo (Esperar hasta enfriamiento total) • Confirmar temperatura ambiente antes de abrir	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de ensayo de equipo DSC-TGA
3	Operación / Ensayo Fisiorción (Área Superficial BET) con el Analizador BET Medidor de Área Superficial y Porosidad automatizado de fisiorción MICROMERITICS Gemini VII 2390t	Apertura, cierre y uso de gas N ₂ y He (18 psi c/u)	Químico	Cilindro presurizado, válvula del cilindro	Fuga, asfixia, golpe por presión	Asfixia, lesión mecánica	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema cerrado con válvulas seguras • Área ventilada (área exclusiva para gases comprimidos)	• Capacitación en manejo de gases • Verificación de fugas con agua jabonosa, si amerita • Revisión periódica de válvulas	• Uso de Guantes de butadina y nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	2	3	6	Medio	Falta implementar capacitación en manejo de gases especiales check list de revisión periódica de válvulas
		Encendido y apagado del equipo, preparador muestras, bomba vacío, PC	Eléctrico	Tomas de corriente	Cortocircuito, sobrecarga	Daño al equipo, descarga eléctrica	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Procedimiento de ensayo • Usar solo con supervisión técnica si amerita	N/A	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de ensayo de equipo BET
		Pesado de muestra en balanza analítica	Químico	Material micro particulado/polvo	Irritación ocular, respiratoria o dérmica.	Alergias, irritación cutánea o pulmonar	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Cabina de vidrio de la balanza analítica	• Procedimiento de ensayo • MSDS • Pesaje dentro de cabina y minimizar generación de polvo.	• Guantes de nitrilo • Mascarálla • Lentes de seguridad	2	1	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de ensayo de equipo BET MSDS visibles
		Preparación con gas He hasta 400 °C y traslado de muestra a zona de enfriamiento	Físico	Superficies calientes y calentamiento del sistema	Contacto con superficies calientes	Lesión térmica	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Equipo cuenta con control de rampas de calor	• Procedimiento de ensayo • Esperar hasta enfriamiento a temperatura ambiente y usar tapón para tubo porta muestras	• Guantes resistentes al calor • Lentes de seguridad • Mandil de laboratorio	2	3	6	Medio	Falta implementar Procedimiento de ensayo de equipo BET
			Químico	Liberación o fuga de gas helio	Exposición a gases liberados durante el calentamiento	Asfixia o mareos por deficiencia de oxígeno	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema cerrado con válvulas seguras • Área ventilada • Mandómetros operativos y visibles	• Procedimiento de ensayo • MSDS del gas He • Capacitación en manejo de gases • Verificación de fugas con agua jabonosa si amerita	• Guantes criogénicos o de nitrilo • Mandil de laboratorio • Lentes de seguridad	2	3	6	Medio	Falta implementar Procedimiento de ensayo de equipo BET
		Configuración de software	Ergonómico	Postura prolongada frente al PC	Fatiga visual o física cansada	Dolor cervical, lumbar, vista cansada	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Pausas activas • Limitar a 10-15 min continuos	N/A	2	1	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de pausas activas
		Manipulación de N ₂ líquido	Físico	Trasvase de nitrógeno líquido (-196 °C)	Contacto con N ₂ líquido	Congelación cutánea/irritación ocular/asfixia por vapor	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Procedimiento de ensayo • Travase a nivel del suelo • Encender el sistema de ventilación	• Guantes Criogénicos • Mandil	2	3	6	Medio	Falta implementar Procedimiento de ensayo de equipo BET
		Traslado muestra al puerto de análisis e inicio del ensayo	Mecánico	Instalación del tubo porta muestra	Atrapamiento de manos	Golpes, pellizcos	3	1	3	Bajo	N/A	N/A	• Puerta del compartimento de muestra	• Procedimiento de ensayo (Cerrar la puerta del compartimento durante el ensayo)	• Uso de Guantes de nitrilo	1	1	1	Bajo	Falta implementar Procedimiento de ensayo de equipo BET
		Fin análisis, retirar muestra y referencia	Físico	Tubos porta muestra y referencia	Contacto con superficie a temperatura del N ₂ líquido	Congelación cutánea en manos	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puerta del compartimento de muestra	• Procedimiento de ensayo (Esperar a que llegue a temperatura ambiente)	• Uso de Guantes de nitrilo	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de ensayo de equipo BET
		Encendido del horno	Eléctrico	Tomas de corriente	Cortocircuito, descarga eléctrica, incendio	Lesión eléctrica, daño equipo, incendio	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Tomas con puesta a tierra	• Checklist pre encendido • Mantenimiento preventivo • Revisar protecciones y diferencial antes de encender. • Capacitación de Extintores cercanos	• Guantes Dieléctricos • Calzado Antiestático	1	3	3	Bajo	Falta implementar check list de encendido de equipo mantenimiento preventivo Capacitación en uso de extintores

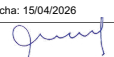
4	Operación / Prólisis de materiales en Horno Tubular Horizontal 1400° C ATERCAN, THRS/175/500/14	(transformador 220 V trifásico), chiller, monitor y campana	Físico	Ruido generado por el chiller	Exposición al ruido	Fatiga auditiva, dolor de cabeza, estrés acústico, disminución temporal de la audición	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Ubicar el chiller en zona ventilada y separada del operador • Mantenimiento preventivo para evitar vibraciones excesivas	• Limitar el tiempo de exposición continua • Señalización de "Zona con ruido" • Procedimiento de ensayo • Pausas activas cada 30–45 minutos	• Tapones auditivos • Mandil de laboratorio • Lentes de seguridad (por cercanía al horno)	2	1	2	Bajo	Falta implementar señalización de zona ruidosa Procedimiento de ensayo de horno tubular	
		Cargar muestra sólidas con varilla a temperatura ambiente	Químico	Manipulación de la muestra en la puerta del horno	Caída de muestra, inhalación	Irritación de piel, ocular, respiratoria	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Bandeja metálica	• Procedimiento de carga (persona adicional para asistencia) • Cargar con horno a temperatura segura o usar guantes + herramienta adecuada (varilla de carga)	• Guantes Físicos Largos • Face Shield • Mandil Resistente	2	3	6	Medio	Falta implementar Procedimiento de ensayo de horno tubular	
		Sellar tapa con junta tórica	Químico	Junta dañada o mal montaje	Pérdida de atmósfera inerte, escape de materiales volátiles	Oxidación del proceso, liberación de gases tóxicos	2	4	8	Medio	N/A	• Uso de juntas compatibles con temperatura de trabajo	N/A	• Procedimiento de comprobación de junta antes de iniciar • Sellado manual hasta que la tapa este cerrada firmemente • Mantener juntas de repuesto; comprobar torque de cierre.	• Guantes de Badana • Gafas • Mandil	1	3	3	Bajo	Falta implementar Procedimiento de ensayo de horno tubular	
		Apertura, uso y cierre N ₂ y regular a 200 mL/min (rotámetro)	Químico	Cilindro presurizado, válvula del cilindro	Fuga, asfixia, golpe por presión	Asfixia, lesión mecánica	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema cerrado con válvulas seguras • Área ventilada (área exclusiva para gases comprimidos)	• Capacitación en manejo de gases • Verificación de fugas con agua jabonosa, si amerita • Revisión periódica de válvulas	• Uso de Guantes de Badana y nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	2	3	6	Medio	Falta implementar Capacitación en manejo de gases especiales check list de revisión periódica de válvulas	
		Configurar controlador: ejemplo rampa hasta 900 °C e isoterma 2 h	Ergonómico	Postura prolongada frente al PC	Fatiga visual o física	Dolor cervical, lumbar, vista cansada	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Silla ergonómica	• Pausas activas • Limitar a 10–15 min continuos	• Guantes • Lentes de seguridad • Mandil	2	1	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de pausas activas	
		Verificar flujo constante de N ₂ durante calentamiento y enfriamiento	Químico	Fallo de rotámetro o gas N2 se termino	Oxidación, formación de compuestos peligrosos	Exposición a vapores o gases irritantes / inhalación de sustancias nocivas.	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora • Rotámetro	• Registro continuo • Rondas de verificación	• Guantes • Lentes de seguridad • Mandil	2	4	8	Medio	Falta implementar check list de flujo de nitrógeno	
		Apertura de la tapa del horno a 70 °C y retiro de muestra con varilla de carga	Físico	Manipulación prematura de la muestra o herramientas inadecuadas	Quemaduras leves/moderadas, inhalación de vapores	Quemaduras, irritación respiratoria	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Encender campana de extracción	• Esperar a T ≤ 70 °C confirmada por termopar • Confirmar Temperatura con indicador antes de abrir; no introducir manos (varilla de carga)	• Guantes térmicos • Mascarrilla o respirador si hay vapores	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de ensayo de horno tubular	
		Limpieza con trapo industrial	Físico	Restos carbonizados, superficies calientes	Quemaduras, exposición a partículas	Quemaduras leves, dermatitis, inhalación	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Encender campana de extracción	• Procedimiento de limpieza de horno tubular • No limpiar con trapo mientras superficie > 50°C; usar respirador de vapores	• Guantes hasta el hombro • Mascarrilla • Lentes de seguridad • Mandil	2	2	4	Bajo	Falta implementar Procedimiento de limpieza del horno tubular	
5	Secado de muestras y material de vidrio (Estufas ≤ 300 °C)	Apagar horno, chiller, monitor y campana	Eléctrico	Cierre inadecuado, fallo secuencia	Daños eléctricos, accidentes por calor	Quemaduras	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Checklist de apagado (Respetar la secuencia de apagado: horno, chiller, monitor y campana)	N/A	N/A	1	2	2	Bajo	Falta implementar Check list de apagado de equipo horno tubular
		Ventilación post-ensayo si permanece olor fuerte (campana extractora por 30 min)	Químico	Gases volátiles producto de pirólisis	Irritación respiratoria, tóxicos sistémicos	Malestar, daño respiratorio	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Protocolo de ventilación post-ensayo y señalización	• Respirador Con Filtro Para Polvos y Vapores Orgánicos	2	3	6	Medio	Falta implementar Protocolo de ventilación y señalización	
		Encendido de estufa y campana extractora	Eléctrico	Tomas de corriente	Cortocircuito, descarga eléctrica, incendio	Lesión eléctrica, daño equipo, incendio	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Tomas con puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Checklist pre-encendido (Revisar protecciones y diferencial antes de encender). • mantenimiento preventivo • Capacitación en uso de extintores	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	3	3	Bajo	Falta implementar Chek list de encendido de equipo • mantenimiento preventivo capacitación en uso de extintores	
		Carga de muestras, sólidas, líquidas, material de vidrio	Químico	Manipulación de muestras en puerta del Estufas	Derrame de muestra	Contaminación, cortes y aplastamiento de manos	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de carga (Cargar con horno a temperatura ambiente o usar guantes + herramienta adecuada) • Persona adicional para asistencia • Uso de pinzas de ser necesario	• Guantes Físicos • Pinzas • Lentes de seguridad • Mandil de Laboratorio	2	3	6	Medio	Falta implementar Procedimiento de carga de muestras en estufas y hornos muflas	
Físico	material de vidrio a temperatura ambiente		Cortes	Lesiones en la piel, heridas superficiales o moderadas	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Uso de bandejas o soportes para transportar vidrio • Revisión previa del estado del material (fisuras, bordes dañados)	• Procedimiento de manipulación segura de material de vidrio • Mantener el área despejada para evitar golpes o caídas • Disposición adecuada de vidrio roto en contenedores rígidos	• Guantes de seguridad (anticorte o nitrilo grueso) • Mandil de laboratorio • Lentes de seguridad	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de manipulación de material de vidrio Gestión de residuos de vidrio			
5	Cierre de puerta	Físico	Atrapamiento de dedos	Golpe o atrapamiento	Lesiones menores en manos	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Señalización visible	• Capacitación de manipulación	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Procedimiento de secado de muestras y material de vidrio		

		Configuración de 24-300 °C y tiempo de isoterma (según necesidad)	Físico	Configuración errónea de temperatura	Daño al material/muestra, vapores inesperados, derrames	Irritación respiratoria, rotura de vidrio, cortes, daño al equipo	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación de manipulación y configuración del equipo • Señalización de no exceder temperatura máxima de 300°C	• Guantes de nitrilo • Mandil • Lentes de seguridad	2	1	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de secado de muestras y material de vidrio Señalización de no exceder la temperatura máxima
		Retiro de muestras (s40 °C)	Físico	Material/muestra caliente	Contacto con material caliente	Ampollas o quemaduras en manos, lesión térmica	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Uso de pinza • Uso de Termómetro de infrarrojos	• Colocar el objeto en una superficie de ladrillo con la señalética "PARA OBJETO CALIENTE" y otro para "OBJETO FRÍO" • Esperar a s40°C	• Guantes de nitrilo o aramida • Mandil • Lentes de seguridad	2	1	2	Bajo	Falta implementar Señaléticas de superficie para objeto caliente y frío
		Apagar Estufa, Campana extractora	Eléctrico	Cierre inadecuado, fallo secuencia	Daños eléctricos, accidentes por calor	Cortocircuito, daño equipo	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Tomas con puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Checklist pre-encendido • mantenimiento preventivo	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	3	3	Bajo	Falta implementar Check list de encendido de equipo
		Ventilación post-ensayo si permanece olor fuerte (campana extractora por 30 min)	Químico	Gases volátiles producto de pirólisis	Irritación respiratoria, tóxicos sistémicos	Malestar, daño respiratorio	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Protocolo de ventilación post-ensayo y señalización	• Respirador Con Filtro Para Polvos y Vapores Orgánicos	2	3	6	Medio	Falta implementar Protocolo de ventilación y señalización
6	Calcinación de materiales (Hornos Mufia < 1000-1750 °C)	Encendido de Hornos Mufia y campana extractora	Eléctrico	Equipo energizado	Cortocircuito, descarga eléctrica, incendio	Lesión eléctrica, daño al equipo, incendio	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Tomas con puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Checklist pre-encendido • mantenimiento preventivo	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	3	3	Bajo	Falta implementar Check list de encendido de equipo mantenimiento preventivo
		Carga de muestras solidas a temperatura ambiente	Químico	Manipulación de muestras solidas en la puerta del horno mufia	Derrame de muestra	Contaminación, irritación dérmica y ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de carga (Cargar con horno a temperatura ambiente o usar guantes + herramienta adecuada) • persona adicional para asistencia • Uso de pinzas de crisol de ser necesario	• Guantes de nitrilo • Pinzas • Lentes de seguridad • Mandil de Laboratorio	2	3	6	Medio	Falta implementar Procedimiento ensayo de horno mufia
			Físico	Manipulación de material de vidrio	Corte	Lesiones en la piel, heridas superficiales o moderadas	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Uso de bandejas o soportes para transportar vidrio • Mantener el área despejada para evitar golpes o caídas • Disposición adecuada de vidrio roto en contenedores rígidos	• Procedimiento de manipulación segura de material de vidrio • Mantener el área despejada para evitar golpes o caídas • Disposición adecuada de vidrio roto en contenedores rígidos	• Guantes de nitrilo • Mandil de laboratorio • Lentes de seguridad	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de manipulación de material de vidrio Gestión de residuos de vidrio
		Cierre de puerta	Físico	Manipulación en puertas abatibles de Hornos	Golpe o atrapamiento	Lesiones menores en manos	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Capacitación de manipulación • Señalización visible	• Guantes de nitrilo • Mandil de laboratorio • Lentes de seguridad	1	1	1	Bajo	Falta implementar Procedimiento ensayo de horno mufia
		Configuración de 24-1000/1750 °C, tiempo de isoterma, rampas de calentamiento (según necesidad)	Eléctrico	Configuración errónea	Daño al material/muestra, vapores inesperados, derrames	Irritación respiratoria, daño al equipo	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación de manipulación y configuración del equipo • Señalización de no exceder temperatura máxima de 1000/1750°C	• Guantes de nitrilo • Mandil • Lentes de seguridad	2	1	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento ensayo de horno mufia Señalización de no exceder temp máxima
		Retiro de muestras (s40 °C)	Físico	Material/muestra caliente	Lesión térmica	Ampollas o quemaduras en manos	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Colocar el objeto en una superficie de ladrillo con la señalética "PARA OBJETO CALIENTE" y otro para "OBJETO FRÍO" • Esperar a s40°C • Uso de pinza • Uso de Termómetro de infrarrojos	• Guantes de aramida • Mandil • Lentes de seguridad	2	1	2	Bajo	Falta implementar Señaléticas de superficie para objeto caliente y frío
		Apagar Hornos Mufia, Campana extractora	Eléctrico	Cierre inadecuado, fallo secuencia	Daños eléctricos, accidentes por calor	Cortocircuito, daño al equipo	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Tomas con puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Checklist pre-encendido • mantenimiento preventivo	• Guantes de nitrilo • Mandil • Lentes de seguridad	1	3	3	Bajo	Falta implementar Check list de encendido de equipo
		Ventilación post-ensayo si permanece olor fuerte (campana extractora por 30 min)	Químico	Gases volátiles producto de pirólisis	Irritación respiratoria, tóxicos sistémicos	Malestar, daño respiratorio	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Protocolo de ventilación post-ensayo y señalización	• Respirador Con Filtro Para Polvos y Vapores Orgánicos	2	3	6	Medio	Falta implementar Protocolo de ventilación y señalización
		Pesado de reactivos (CuSO ₄ ·5H ₂ O, NaOH, PVP, AA)	Químico	Manipulación de reactivos	Inhalación, ingestión, contaminación cruzada	Irritación, toxicidad, daño ambiental	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Campana extractora para pesaje	• Hojas de seguridad MSDS de reactivos • Uso de bandejas de contención • Uso de la balanza en cabina extractora	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad mandil • Respirador para Operaciones Prolongadas Con Polvo	5	1	5	Medio	Falta implementar MSDS impresas y visibles
		Preparación de soluciones (disolución en agua)	Químico	Disolución de NaOH y CuSO ₄ , mezcla de reactivos	Contacto exofísico dérmico/ocular	Quemaduras químicas, irritación ocular, derrame	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Hojas de seguridad MSDS de reactivos • Procedimiento de preparación de soluciones (Añadir NaOH siempre a agua y no al revés) • Uso de bandeja de contención para evitar dispersión del derrame	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	2	2	4	Bajo	Falta implementar MSDS impresas y visibles Procedimiento de preparación de soluciones
			Químico	Agitación en agitador magnético	Inhalación de aerosoles, derrames	Irritación respiratoria o dérmica	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Campana extractora para protección respiratoria	• Señalética de equipo en funcionamiento • Ventilar correctamente	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Señalética de equipo en funcionamiento Protocolo de ventilación

7	Síntesis química de nanopartículas de Cu ₂ O (síntesis química húmeda)	Adición y homogeneización de PVP con agitación magnética (uso del agitador magnético)	Químico	Exposición a sustancias químicas	Inhalación de polvo o contacto con la sustancia química, salpicaduras	Irritación respiratoria o dérmica	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Trabajar dentro de campana extractora	• Señalética de equipo en funcionamiento • Ventilar correctamente	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Señalética de equipo en funcionamiento Protocolo de ventilación
			Físico	Superficie caliente y calentamiento del sistema	Quemaduras por contacto accidental con la placa o el vaso caliente	Lesiones térmicas leves a moderadas (quemaduras de 1° o 2° grado)	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Señalización de "Superficie caliente" • Uso de manta térmica o protector si aplica • Control de temperatura visible en el equipo • Evitar sobrecalentamiento mediante rampas controladas	Procedimiento de uso del agitador magnético • No tocar la placa hasta confirmar enfriamiento • Capacitación en manipulación de equipos térmicos • Supervisión durante calentamiento prolongado	Guantes físicos resistentes al calor • Mandil de laboratorio • Lentes de seguridad	1	2	2	Bajo	Falta implementar Señalética de superficie caliente y fría
		Ajuste de pH añadiendo NaOH (pH 10-12)	Químico	Adición de álcalis concentrados	Quemaduras por álcalis, salpicaduras	Quemaduras o lesiones oculares/dérmica graves	4	4	15	Alto	N/A	N/A	• Trabajar dentro de campana extractora	• Plan de respuesta a derrames alcalinos • Hojas de seguridad MSDS • Adición controlada gota a gota en campana, uso de bureta	• Guantes Resistentes A Químicos • Lentes de seguridad • Mandil • Delantal de PVC	3	2	6	Medio	Falta implementar Plan de respuesta a derrames MSDS impresos y visibles
		Adición de ácido ascórbico gota a gota (reducción)	Químico	Reducción de Cu(OH) ₂ a Cu ₂ O	Aumento de temperatura de la mezcla o del recipiente, salpicaduras	Quemaduras leves, cambio brusco de condiciones	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Trabajar dentro de campana extractora	• Hojas de seguridad MSDS • Procedimiento (adición lenta bajo agitación)	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	3	3	Bajo	Falta implementar MSDS impresos y visibles
		Mantenimiento de agitación 10-30 min	Químico	Agitación inestable	Exposición a salpicaduras y derrames	Irritación dérmica/ocular	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalética de equipo en funcionamiento • Revisar rpm y evitar sobrecarga. • Mantenimiento preventivo de agitadores magnéticos	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	3	3	Bajo	Falta implementar Señalética equipo en funcionamiento Mantenimiento preventivo de equipo
		Centrifugación 4,000-6,000 rpm (5-10 min) y lavado (agua + etanol)	Mecánico	Rotura del rotor	Fuga del contenido o rotura del tubo falcon	Golpes, cortes	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Tapa del equipo	• Inspección previa y señalización de uso de equipo • Mantenimiento del equipo • En caso de derrame, realizar limpieza inmediata	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	2	2	Bajo	Falta implementar Check list de uso de equipos Mantenimiento de equipo Plan de respuesta a derrames
			Químico	Aerosolización	Inhalación de aerosoles	Irritación respiratoria aguda	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Campana extractora	• Procedimiento para apertura/cierre de tubos y manejo suave para evitar aerosolización • No agitar bruscamente los tubos • Trabajar con los tubos de centrifuga dentro de campana extractora cuando haya riesgo de aerosoles	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarilla /respirador para aerosoles • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Procedimiento de uso de centrifuga
		Secado en horno a baja Temperatura (40-60 °C)	Químico	Secado y manipulación de polvos finos	Inhalación de partículas	Efectos crónicos respiratorios y toxicidad	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalética de uso de respirador con filtro para polvos • Procedimiento de almacenaje (Almacenar polvos en frascos cerrados, etiquetados) • Realizar secado en estufa ventilada y no abrir la puerta hasta que termine el proceso	• Respirador Media Cara Con Filtro Para Polvos • Guantes de nitrilo • Mandil • Lentes de seguridad	2	4	8	Medio	Falta implementar Señalética de uso de respirador Procedimiento de almacenamiento de materiales
		Almacenamiento y etiquetado de Nanopartículas (NPs) en almacén	Químico	Manipulación de sustancias químicas potencialmente tóxicas, derrame o liberación accidental de nanopartículas.	Inhalación de nanopartículas, contacto, derrame	Irritación o daño en vías respiratorias, irritación o absorción dérmica	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Trabajar dentro de campana extractora	• Hojas de seguridad MSDS • Procedimiento de almacenaje (Almacenamiento en área específica)	• Respirador Media Cara Con Filtro Para Polvos • Guantes de nitrilo • Mandil • Lentes de seguridad	1	3	3	Bajo	Falta implementar MSDS impresos y visibles Procedimiento de almacenamiento de materiales
		Eliminación de residuos (líquidos y sólidos)	Químico	Exposición a residuos químicos peligrosos (soluciones con Cu)	Contacto con sustancias químicas peligrosas, inhalación de vapores	Irritación o quemaduras químicas, intoxicación o irritación respiratoria	3	5	15	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de gestión de residuos (No verter al desagüe) • Recolección diferenciada y contenedores rotulados	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Mascarilla	1	5	5	Medio	Falta implementar Procedimiento de residuos sólidos
		Disolución de Tetraisopropóxido de titanio o TTIP en isopropanol bajo campana extractora	Químico	Manipulación de Tetraisopropóxido de titanio o TTIP en isopropanol	Derrame, salpicaduras, inhalación de vapores	Irritación de piel, ocular, respiratoria	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Hoja de seguridad MSDS • Señalética de uso de respirador • Instructivo método sol-gel (Evitar humedad, trabajar con recipientes tapados y secos)	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador Para Vapores Orgánicos	2	4	8	Medio	Falta implementar MSDS impresos y visibles Señalética de uso de respirador
		Preparación solución acuosa acidificada (agua + ácido acético)	Químico	Ácido acético concentrado	Quemaduras por ácido, vapores irritantes	Lesión dérmica, irritación respiratoria	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Campana extractora	• Hoja de seguridad MSDS • La extracción de aire siempre debe estar encendida	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador Para Vapores Orgánicos	1	3	3	Bajo	Falta implementar MSDS impresos y visible
		Añadir solución B (ácusol) a A (TTIP/alcohol) bajo agitación	Químico	Hidróxido del alcohol en presencia de agua	Generación de calor y vapores	Quemaduras, exposición a vapor	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Hoja de seguridad MSDS • Instructivo método sol-gel (adición lenta)	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador Para Vapores Orgánicos	2	3	6	Medio	Falta implementar MSDS impresos y visible
		Envejecimiento del sol (30-60 min) y secado del gel (60-120 °C)	Químico	Emisión de solventes y vapores	Inhalación de vapores	Irritación de piel, ocular, respiratoria	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Hoja de seguridad MSDS • Secado con control de temperatura y extracción	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador Para Vapores Orgánicos	1	4	4	Bajo	Falta implementar MSDS impresos y visible

8	Síntesis de nanopartículas de TiO ₂ (método sol-gel)	Calcinación 350-500 °C en horno mufa (rampa 10 °C/min, 2-4 h)	Físico	Horno mufa de calcinación	Quemaduras, liberación de subproductos, daños por temperatura	Quemaduras en manos	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalética de material caliente • Realizar la carga y descarga de la muestra a temperatura ambiente • Esperar a que la muestra enfíe al menos a 40° C para poder retirarla • Verificar que el horno esté <40 °C antes de abrir (verificar en el display del equipo) • Registro de cada ensayo (temperatura, tiempo, tipo de muestra) • Señalización visible de "Superficie caliente" y "Equipo en operación" • Capacitación específica en riesgos térmicos y manejo de hornos	• Guantes Físicos • Mandil • Lentes de seguridad	1	4	4	Bajo	Falta implementar Señalética de material caliente
		Homogenización en mortero de ágata	Químico	Liberación de polvo fino de TiO ₂ , trituration manual	Inhalación de partículas y posible toxicidad	Irritación respiratoria, riesgos a largo plazo	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Hoja de seguridad MSDS • Evitar generación de polvo; trabajo dentro de la campana	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador Para Polvos	2	4	8	Medio	Falta implementar MSDS impresas y visible
		Almacenamiento de TiO ₂	Químico	Liberación por manipulación inadecuada	Contaminación cruzada, exposición	Exposición laboral, contaminación	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Hoja de seguridad MSDS • Utilizar frascos secos y herméticos • Rotular todos los envases	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador Para Polvos	1	3	3	Bajo	Falta implementar MSDS impresas y visible
9	Ensayo de adsorción (Naranja de metilo – MO, MB, RhB) – procedimiento general ensayo en oscuridad	Preparación de soluciones madre de colorantes	Químico	Exposición a colorantes (MO, MB, RhB) tóxicos	Contacto o inhalación accidental	Irritación dérmica, contaminación por ingestión o inhalación	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Campana extractora	• Hoja de seguridad MSDS • Evitar generación de polvo; trabajo dentro de la campana	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad	1	3	3	Bajo	Falta implementar MSDS impresas y visible
		Manipulación de nanopartículas (CuO y TiO ₂)	Químico	Nanopartículas respirables	Dispersión o inhalación de polvo	Acumulación pulmonar, toxicidad crónica	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Hoja de seguridad MSDS • Evitar generación de polvo; trabajo dentro de la campana	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador Para Polvos	1	4	4	Bajo	Falta implementar MSDS impresas y visible
		Pesado en balanza analítica	Químico	Derrame del reactivo	Contaminación del área	Contacto dérmico o inhalación	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Hoja de seguridad MSDS • En caso de derrame, realizar limpieza inmediata • Protocolo de seguridad (el área de balanza solo es para pesar)	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador Para Polvos	1	2	2	Bajo	Falta implementar Falta implementar MSDS impresas y visible Plan de respuesta de derrames
		Ajuste de pH con HCl/NaOH	Químico	Sustancias corrosivas	Salpicaduras durante pipeteo	Quemaduras químicas en piel u ojos	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Vidrio de la Campana extractora	• Hoja de seguridad MSDS	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	4	4	Bajo	Falta implementar MSDS impresas y visibles
		Agitación en agitador magnético	Químico	Agitación en agitador magnético	Inhalación de aerosoles, derrames	Irritación respiratoria o dérmica	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Campana extractora	• Señalética de equipo en funcionamiento • Ventilar correctamente	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Señalética de equipo en funcionamiento Protocolo de ventilación
			Físico	Superficie caliente, equipo en funcionamiento	Contacto involuntario	Quemadura de 1º o 2º grado	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Campana extractora	• Señalización de superficie caliente	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	2	2	4	Bajo	Falta implementar Señalética de superficie caliente y fría
		Toma de alícuotas y transferencia	Ergonómico	Manipulación repetitiva	Fatiga manos	Dolor muscular	1	3	3	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Realizar un pausa activa de 5 minutos para estirar el cuerpo	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	N/A
			Químico	Manipulación de químicos	Salpicaduras	Irritación respiratoria o dérmica	2	3	6	Medio	N/A	• Uso de micropipetas	• Trabajo sobre bandeja de contención o dentro de campana	• Procedimiento de pipeteo y transferencia sin salpicaduras	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador (si aplica)	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de pipeteo
		Centrifugación	Mecánico	Rotura del rotor	Fuga del contenido o rotura del tubo falcon	Golpes, cortes	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Tapa del equipo	• Inspección previa y señalización de uso de equipo • Mantenimiento del equipo • En caso de derrame, realizar limpieza inmediata	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	2	2	Bajo	Falta implementar Chek list de equipo Mantenimiento del equipo Plan de respuesta de derrames
			Químico	Aerosolización	Inhalación de aerosoles	Irritación respiratoria aguda	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Campana extractora	• Procedimiento para apertura/cierre de tubos y manejo suave para evitar aerosolización • No agitar bruscamente los tubos • Trabajar con los tubos de centrifuga dentro de campana extractora cuando haya riesgo de aerosoles	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarilla/Respirador para aerosoles • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Procedimiento de uso de centrifuga
		Medición en UV-Vis	Físico	Luz UV accidental	Inflamación de la córnea y piel	Irritación o daño ocular leve, enrojecimiento de la piel	1	3	3	Bajo	N/A	N/A	• Tapa del equipo	• Señalización visible "No operar con tapa abierta" • mantenimiento del equipo • Si la tapa principal esta inoperativa, se debe utilizar la tapa alternativa	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Con Protección UV • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Señalética de no operar con tapa abierta Mantenimiento de equipo
		Manipulación de residuos de nanopartículas y colorantes	Químico	Residuos peligrosos	Contacto o derrame	Riesgo tóxico, contaminación ambiental	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Registro • capacitación en Residuos peligrosos • Almacenamiento en el ambiente • Segregación • contenedores adecuados	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador Para Polvos/Ácidos	2	3	6	Medio	Falta implementar Capacitación de residuos

		Limpieza y cierre del ensayo	Químico	Restos de sustancias químicas	Contacto accidental con superficies contaminadas	Irritación de piel, ocular, respiratoria	1	2	2	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Hojas de seguridad MSDS • Segregación • contenedores adecuados	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador Para Polvos/Ácidos	1	1	1	Bajo	Falta implementar Hojas de seguridad MSDS Plan de residuos
10	Ensayo Reológico con Redómetro Anton Paar MCR 302	Encendido y preparación del equipo, compresor de aire, chiller y PC	Eléctrico	Riesgo de descarga eléctrica por conexión o cables defectuosos	Descarga eléctrica	Lesión leve o moderada	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Tomas con puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Checklist previo mantenimiento preventivo	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	2	2	Bajo	Falta implementar Check list de uso de equipo
		Manipulación y transferencia de muestras líquidas, sólidas	Químico	Contacto con muestras	Salpicadura	Irritación dérmica, dermatitis leve	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Uso de campana extractora si la volatilidad es alta	• Manual de equipo • Utilizar espátula	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Manual de equipo
		Montaje de geometría (cono-plato, cilindro concéntrico, plato-plato)	Mecánico	Pellicos al manipular herramientas o geometrías metálicas	Pellicazo superficial	Herida leve en dedos	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Manual de equipo	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Manual de equipo
		Ajuste del gap y alineación	Mecánico	Atrapamiento de manos con componentes móviles del redómetro	Micro golpe o atrapamiento	Lesión leve en manos	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Sistema automático de ajuste (software)	• Manual de equipo - Señalética "Atrapamiento de manos" • Mantener dedos fuera del espacio móvil del equipo	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Manual de equipo
		Ensayo (rotación, oscilación, shear rate)	Físico	Riesgo por calentamiento del sistema Pelier (hasta 200 °C)	Quemaduras	Quemaduras leves a severas en manos	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización de zona caliente • Esperar que la muestra enfrie hasta temperatura ambiente o depende de la configuración • No tocar el porta muestras durante el ensayo	• Guantes Físicos Al desmontar Muestra • Mandil • Lentes de seguridad	1	2	2	Bajo	Falta implementar Señalización de zona caliente
		Limpieza posterior del equipo	Químico	Riesgo por contacto con solventes de limpieza o restos del material	Restos de sustancias químicas	Irritación dérmica, salpicaduras	2	2	4	Bajo	N/A	• Se puede usar detergente neutral	N/A	• Rotulado de solventes • Nunca limpiar la geometría caliente, ni hacerla caer	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Rotular los reactivos químicos
		Uso de refrigerante glicol 50/50 para recirculador	Químico	Manipulación de mezcla glicol-agua (50/50) para sistemas de enfriamiento	Contacto dérmico u ocular, derrame accidental	Irritación dérmica, ocular	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Hoja de seguridad MSDS del glicol • Procedimiento para llenado y vaciado del sistema • Trabajo en superficie estable y ventilada • Mantener el recipiente cerrado cuando no se usa	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	2	2	Bajo	Falta implementar MSDS impresos y visibles Procedimiento de cambio de refrigerante
		Gestión de residuos	Químico	Derrame accidental de residuos viscosos o contaminados	Contacto con residuos viscosos o contaminados	Exposición dérmica	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Hojas de seguridad MSDS • Plan de residuos peligrosos (Segregación y contenedores adecuados) • Rotular los envases	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	2	2	Bajo	Falta implementar MSDS impresos y visible Plan de residuos Rotular los reactivos químicos
11	Ensayo de absorbanza, transmitancia y reflectancia en muestras líquidas y sólidas con UV-VIS PerkinElmer Lambda 365	Encendido del espectrofotómetro y PC	Eléctrico	Riesgo de descarga eléctrica por conexión o cables defectuosos	Descarga eléctrica	Lesión leve o moderada	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Tomas con puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Checklist previo mantenimiento preventivo	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	2	2	Bajo	Falta implementar Check list de equipo mantenimiento de equipo
		Preparación de muestras líquidas	Químico	Exposición a solventes, colorantes, ácidos o bases	Irritación dérmica / salpicadura	Quemaduras químicas leves	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Uso de campana extractora	• Hojas de seguridad MSDS	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	2	2	Bajo	Falta implementar MSDS impresos y visibles
		Manipulación de cubetas (cuarzo / vidrio)	Mecánico	Golpe, caída o fractura de cubetas	Corte en dedos, vidrio astillado	Herida leve en manos	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Porta-cubetas	• Capacitación en uso de equipo	• Guantes Anticorte (Solo Al Limpiar Rotura) • Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Procedimiento de uso de espectrofotómetro
		Colocación de muestras sólidas en esfera de integración	Mecánico	Golpe accidental	Aplastamiento ligero	Lesión leve en dedos	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Capacitación y supervisión inicial • No tocar superficies ópticas con dedos • Colocar con cuidado la esfera de integración	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Procedimiento de uso de espectrofotómetro
		Medición UV-VIS	Físico	Exposición accidental al haz UV si la tapa no está cerrada	Irritación ocular	Lesión ocular moderada	2	3	6	Medio	• Cubrir totalmente la óptica	N/A	• Tapa del equipo cerrada	• Señalización "Fuente UV" — verificar cierre de tapa" • No operar con tapa abierta	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad Con Protección UV • Mandil	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de uso de espectrofotómetro
		Limpieza del equipo y ópticas	Químico	Uso de solventes (etanol, isopropílico) + manipulación delicada	Irritación dérmica / daño al equipo	Lesión leve y deterioro óptico	2	2	4	Bajo	N/A	• Uso de agua destilada cuando sea posible	N/A	• Manual del equipo • No usar acetona en ópticas • Área de limpieza (pañños especiales)	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Procedimiento de uso de espectrofotómetro
		Gestión de residuos (soluciones de colorantes, nanopartículas u otros contaminantes)	Químico	Derrame o mala disposición	Contacto con residuos peligrosos	Quemaduras, toxicidad leve	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Hojas de seguridad MSDS Plan de residuos peligrosos • Protocolo de seguridad (Rotular los envases) • Contenedores etiquetados y botellas resistentes	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	2	2	Bajo	Falta implementar Plan de residuos MSDS impresos y visibles

12	Todas las áreas y personas dentro del laboratorio	Traslado de muestras y materiales entre áreas del laboratorio	Físico	Presencia de obstáculos en áreas de tránsito (sillas, mesas, equipos, materiales en el piso)	Caida al mismo nivel o tropiezo durante el desplazamiento	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Orden y limpieza permanente • Capacitación en manipulación y traslado seguro de muestras	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	2	2	4	Bajo	Falta implementar Procedimiento de orden y limpieza Procedimiento de traslado de muestras en el laboratorio				
		Permanencia y trabajo en el laboratorio	Ambientales	Choque de placas tectónicas/ liberación de energía en la tierra.	Caida de objetos, mezcla de gases, golpes.	Fracturas, contusiones, asfixia.	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	2	3	6	Medio	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario			
					Atrapamiento, quemaduras.	Lesiones leves, graves, asfixia, muerte.	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	2	3	6	Medio	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario			
8	Reciclaje de Paneles Solares	Corte o fragmentación de la célula fotovoltaica en piezas pequeñas para análisis	Físico	Cortes por bordes filosos del vidrio o silicio y proyección de fragmentos durante el corte.	Cortes durante la manipulación de la muestra	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento seguro de corte y manipulación de muestras. • Capacitación en manejo de materiales frágiles • Uso de superficie de trabajo estable y bandejas de contención para fragmentos	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador para material particulado	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento seguro de manipulación de muestras Procedimiento en manejo de materiales frágiles				
		Preparación de muestra para análisis de caracterización (FTIR, TGA, etc.)	Físico	Generación de polvo fino y posible proyección de partículas al manipular o triturar las muestras.	Inhalación de polvo o contacto con partículas	2	1	2	Bajo	N/A	N/A	• Campana extractora	• Procedimiento de preparación de muestras. • Limpieza del área de trabajo	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador para material particulado	1	1	1	Bajo	Falta implementar Procedimiento de preparación de muestras Procedimiento de orden y limpieza				
		Pesaje de células fragmentadas en balanza analítica.	Físico	Manipulación de fragmentos pequeños que pueden causar cortes leves o derrames de partículas.	Cortes leves o dispersión de partículas	1	1	1	Bajo	N/A	N/A	• Bandeja o porta muestra adecuada de pesaje	• Registro y manipulación adecuada de muestras.	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador para material particulado	1	1	1	Bajo	N/A				
		Colocar las muestras en bandeja e introducir en el horno tubular	Físico	Contacto con superficies calientes del horno o del porta muestras que pueden causar quemaduras.	Quemaduras al manipular el equipo	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Horno tubular con aislamiento térmico y control automático de temperatura	• Secado con control de temperatura y extracción	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador para gases	1	3	3	Bajo	Falta implementar Procedimiento de uso de horno tubular				
		Tratamiento térmico con diferentes atmósferas (N ₂ / Aire)	Químico	Exposición a gases o atmósferas controladas (N ₂) que pueden desplazar oxígeno en el ambiente o causar riesgos por fugas de gas.	Exposición a fuga de gas o desplazamiento de oxígeno	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Reguladores de presión y conexiones seguras para cilindros de gas	• Señalética de material caliente • Realizar la carga y descarga de la muestra a temperatura ambiente	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador para gases	1	3	3	Bajo	Falta implementar Señalética de material caliente				
		Enfriamiento del horno y retiro de la muestra	Físico	Riesgo de quemaduras por manipulación de materiales aún calientes o contacto con superficies del horno.	Quemaduras al retirar la muestra	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Uso de pinzas o herramientas para manipular muestras calientes	• Esperar a que la muestra enfrie al menos a 40° C para poder retirarla	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil • Respirador para gases	1	2	2	Bajo	Falta implementar Procedimiento de uso de horno tubular				
		Estabilización, pesaje final y almacenamiento	Físico	Manipulación de muestras frágiles o fragmentadas que pueden generar cortes o dispersión de partículas.	Cortes o caída de la muestra	1	1	1	Bajo	N/A	N/A	• Uso de material adecuados y estanterías para almacenamiento	• Etiquetado y registro de muestras según protocolo del laboratorio	• Guantes nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil	1	1	1	Bajo	Falta implementar Procedimiento de etiquetado y rotulado de reactivos químicos				
ELABORADO POR						REVISADO POR						APROBADO POR											
NOMBRE: Dr. Rivalino Benicio Guzman Ale						NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday						NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández						Nombre: Hugo Jose Rojas Flores					
CARGO: Coordinador del Laboratorio de Caracterización Funcional de Materiales de la UNSA						CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación						CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA						Cargo: Rector					
FECHA: 01/04/2026						FECHA: 08/04/2026						FECHA: 15/04/2026						Fecha: 15/04/2026					
FIRMA: 						FIRMA: 						FIRMA: 											

ÁREA O LABORATORIO:

Coordinador del Laboratorio de Caracterización
Funcional de Materiales de la UNSA

LEYENDA:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO O PELIGRO DE MUERTE ALTO VOLTAJE
	CUIDADO RUIDO PELIGROSO
	SUSTANCIAS O MATERIAS TÓXICAS O PELIGRO DE MUERTE
	PROHIBIDO CORRER
	PROHIBIDO FUMAR
	PROHIBIDO EL INGRESO CON ALIMENTOS
	PROHIBIDO BEBER DE ESTA AGUA
	PROHIBIDO TIRAR DEL CABLE
	NO OBSTRUIR LAS RUTAS DE ACCESO DE EVACUACIÓN
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR
	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA
	USO OBLIGATORIO DE MANDIL
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES QUIRÚRGICOS
	ES OBLIGATORIO DESCONECTAR DESPUES DE UTILIZAR
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA
	USO OBLIGATORIO DE MASCARA DE GAS
	USO OBLIGATORIO DE TACHOS Y CESTOS DE BASURA
	ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO
	PRIMEROS AUXILIOS
	SALIDA
	SALIDA DE SOCORRO BARRA ANTIPÁNICO PRESIONAR PARA ABRIR
	EXTINTOR
	LUCES DE EMERGENCIA
	ROCIADOR CONTRA INCENDIOS

ELABORADO POR:

NOMBRE:

Dr. Rivalino Benicio
Guzmán Ale

CARGO:

Coordinador del Laboratorio de
Caracterización Funcional de
Materiales de La UNSA

FECHA:

1/04/2026

FIRMA:

REVISADO POR:

NOMBRE:

Dr. Xavier Sacca
Urday

CARGO:

Responsable de la Unidad de
Institutos y Laboratorios de
Investigación

FECHA:

8/04/2026

FIRMA:

APROBADO POR:

NOMBRE:

Dr. Paul Vicente
Tanco Fernández

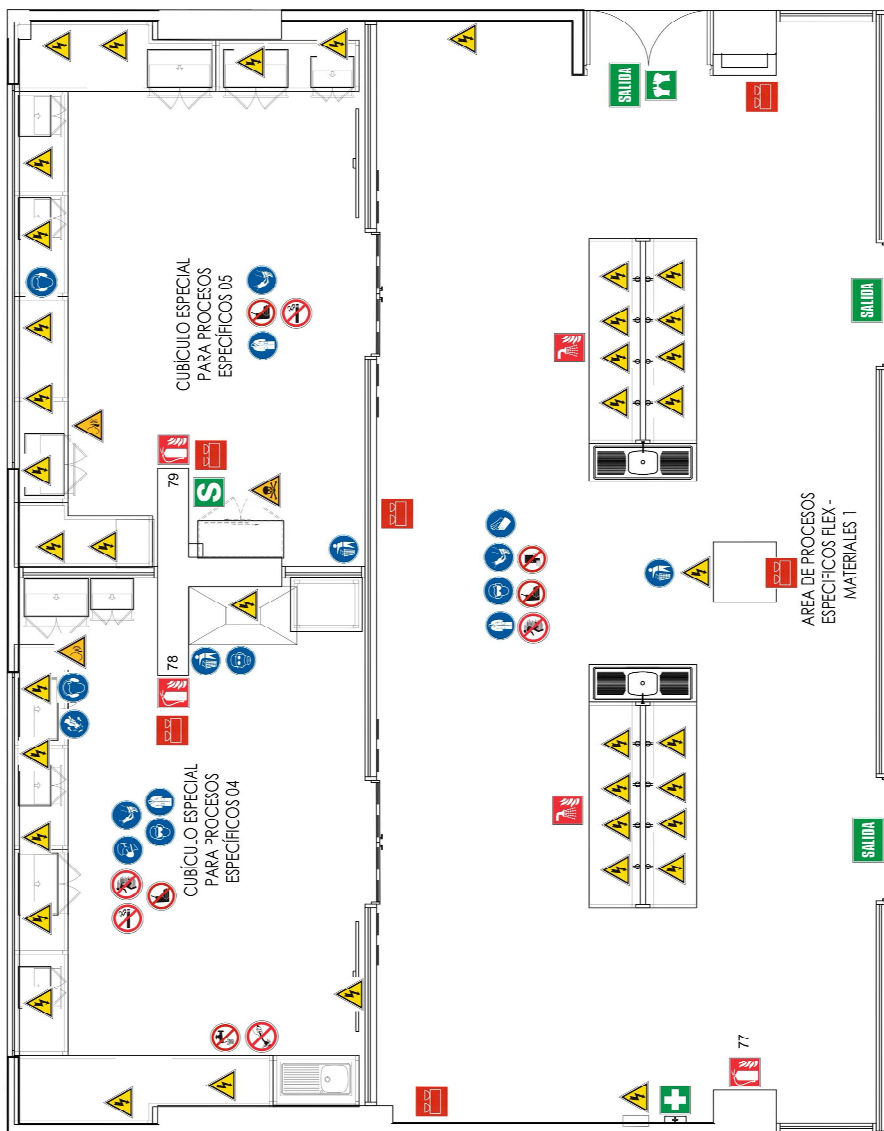
CARGO:

Presidente del Comité de
Seguridad y Salud en el Trabajo -
UNSA

FECHA:

15/04/2026

FIRMA:



ÁREA O LABORATORIO:

Coordinador del Laboratorio de Caracterización
Funcional de Materiales de la UNSA

LEYENDA:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO O PELIGRO DE MUERTE ALTO VOLTAJE
	CUIDADO RUIDO PELIGROSO
	SUSTANCIAS O MATERIAS TOXICAS O PELIGRO DE MUERTE
	PELIGRO ACIDO CORROSIVO
	SUSTANCIAS O MATERIAS INFLAMABLES O PELIGRO INFLAMABLE
	CUIDADO SUPERFICIE CALIENTE
	RIESGO DE DESCARGAS ELÉCTRICAS
	ATENCIÓN RIESGO DE RADIACIÓN
	ATENCIÓN CON SUS MANOS
	PROHIBIDO CORRER
	PROHIBIDO FUMAR
	PROHIBIDO EL INGRESO CON ALIMENTOS
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR
	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA
	USO OBLIGATORIO DE MANOIL
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES QUIRÚRGICOS
	ES OBLIGATORIO DESCONECTAR DESPUÉS DE UTILIZAR
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA
	USO OBLIGATORIO DE MASCARA DE GAS
	USO OBLIGATORIO DE TACHOS Y CESTOS DE BASURA
	USO OBLIGATORIO DE MANOIL Y MANGUITOS
	USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD
	USO OBLIGATORIO DE GORRO
	ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO
	PRIMEROS AUXILIOS
	SALIDA
	SALIDA DE SOCORRO BARRA ANTIPÁNICO PRESIONAR PARA ABRIR
	RUTA DE EVACUACIÓN
	RUTA DE EVACUACIÓN
	EXTINTOR
	LUCES DE EMERGENCIA
	ROCIADOR CONTRA INCENDIOS

ELABORADO POR:

NOMBRE: Dr. Rivalino Benicio Guzmán Ale
CARGO: Coordinador del Laboratorio de Caracterización Funcional de Materiales de La UNSA

FECHA: 1/04/2026

FIRMA:

REVISADO POR:

NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday
CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación

FECHA: 8/04/2026

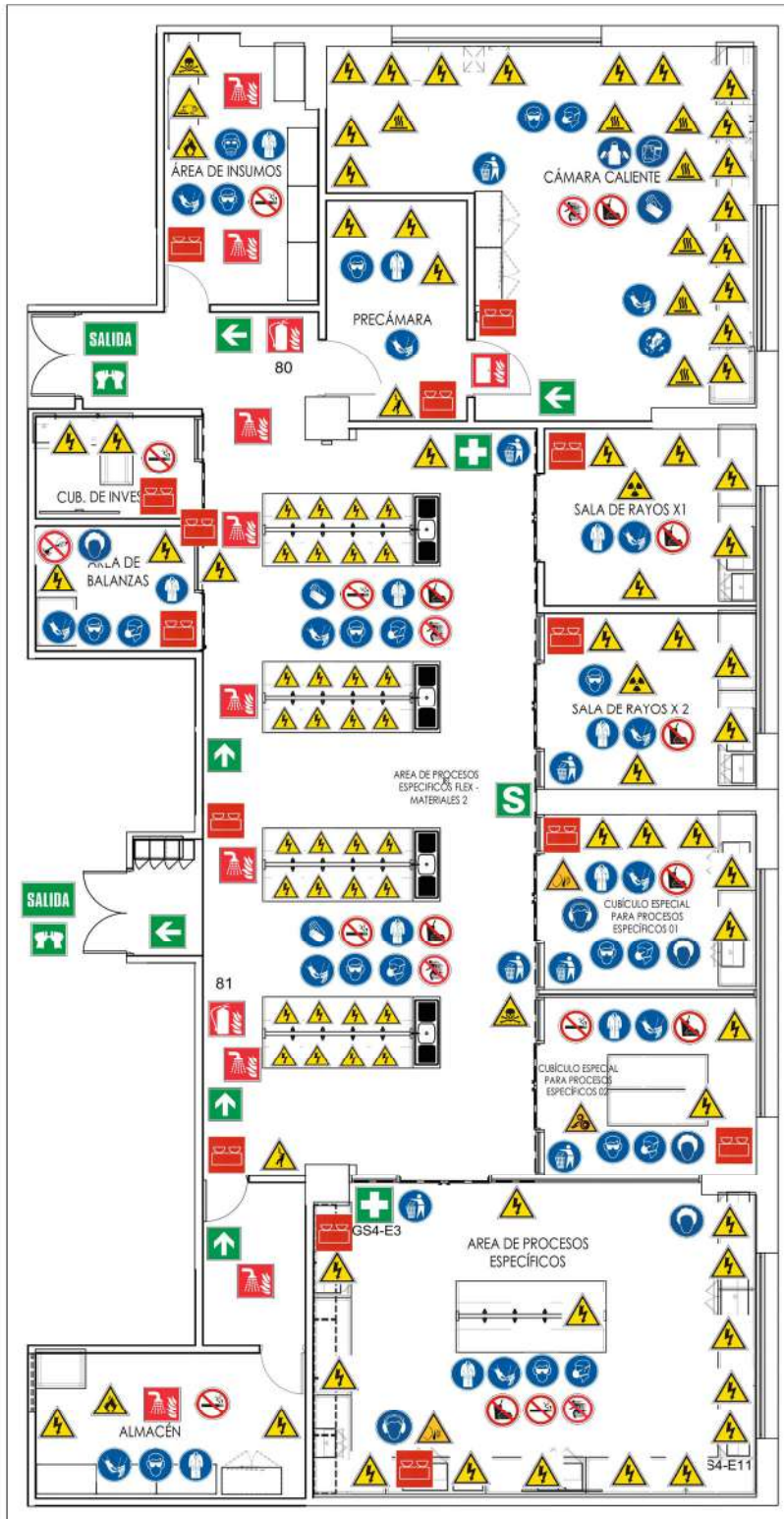
FIRMA:

APROBADO POR:

NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández
CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA

FECHA: 15/04/2026

FIRMA:





UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

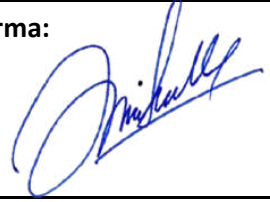
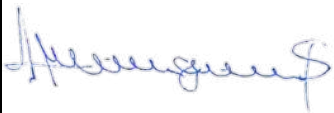
LABORATORIO MULTI-USUARIO DE FÍSICA

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABD-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dr. Jorge Sabino Ayala Arenas	Firma: 
Cargo: Coordinador del Laboratorio Multi-Usuario de Física	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 14

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 14

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	7
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	7
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	8
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	12
10. ANEXOS	14
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC.....	14
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	14

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 14

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer medidas de prevención y control de riesgos en el Laboratorio Multiusuario de Física del Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados (CIALE), a fin de garantizar la seguridad y salud del personal, así como el uso adecuado de los equipos TL/OSL, FRX (Rayos X) y EPR.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover un entorno de trabajo seguro para todos los usuarios del laboratorio.
- Prevenir accidentes e incidentes durante el uso de equipos y manipulación de muestras.
- Fomentar una cultura de prevención y seguridad en el laboratorio.
- Identificar y controlar los riesgos asociados a las actividades del laboratorio mediante la matriz IPERC.

2. ALCANCE

El presente protocolo aplica a todo el personal del laboratorio: docentes, investigadores, técnicos, tesisas, practicantes, estudiantes, visitantes y proveedores que desarrollen actividades en los ambientes del laboratorio multiusuario de Física (TL/OSL, Rayos X y EPR).

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 14

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 14

- ❖ Orientar al personal, tesisistas y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

3.5. Tesisistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 14

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del Laboratorio Multiusuario de Física del Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados (CIALE) han sido identificados mediante la matriz IPERC correspondiente. La ubicación y distribución de estos riesgos dentro de los ambientes del laboratorio (cubículo de procesos específicos – TL/OSL, área de Rayos X y área de EPR) se encuentran representadas en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos como anexos del presente protocolo.

TIPO DE PELIGRO	PELIGRO	RIESGO ASOCIADO
<i>Físico</i>	Electricidad (220V), altas temperaturas (200–400°C), ruido, radiación óptica	Electrocución, quemaduras, fatiga, daño ocular
<i>Químico</i>	Manipulación de polvos y muestras	Inhalación, contaminación, enfermedades respiratorias
<i>Radiológico</i>	Rayos X y fuente SR90	Exposición a radiación ionizante, cáncer, lesiones
<i>Mecánico</i>	Cilindros de gas presurizados	Explosión, golpes, asfixia
<i>Ambiental</i>	Baja ventilación, acumulación de gases	Asfixia, mareos
<i>Ergonómico</i>	Posturas prolongadas	Fatiga, dolor muscular
<i>Electromagnético</i>	Campos magnéticos (EPR)	Interferencia con marcapasos, efectos en salud

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

Las siguientes normas de seguridad son de cumplimiento obligatorio para todo el personal que realiza actividades en el Laboratorio Multi-usuario de Física del Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios Especializados (CIALE), que incluyen los ambientes de: Cubículo especial para procesos específicos 01: Equipo de Termoluminiscencia y Luminiscencia Ópticamente Estimulada (TL/OSL – Lexsyg Research); Cubículos especiales para Rayos X: Equipo de

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 14

Fluorescencia de Rayos X (FRX) y Cubículo especial para EPR: Equipo de Resonancia Paramagnética Electrónica (EPR)

- Utilizar vestimenta apropiada (guardapolvo de manga larga, zapatos cerrados) y mantener el cabello recogido.
- Cubrir heridas expuestas antes de ingresar al laboratorio.
- Mantener el orden y limpieza antes, durante y después de cada actividad.
- Seguir las indicaciones del personal responsable del laboratorio.
- Identificar la ubicación de equipos de seguridad (extintores, rutas de evacuación, botiquín).
- No realizar actividades sin autorización previa.
- Usar obligatoriamente los equipos de protección personal (EPP).
- Conocer los procedimientos antes y después de ejecutar cualquier actividad:
- Desechar residuos en los contenedores correspondientes según el plan de gestión.
- Reportar inmediatamente cualquier incidente o accidente.
- Apagar los equipos y cerrar el suministro de gas al finalizar las actividades.
- No recibir visitas sin autorización.
- Los visitantes deben contar con autorización y utilizar EPP.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

Las actividades del laboratorio deben realizarse siguiendo procedimientos seguros, considerando los riesgos identificados en la matriz IPERC para cada equipo y ambiente.

- **PROCEDIMIENTO PARA EL USO DEL EQUIPO DE TERMOLUMINISCENCIA Y LUMINISCENCIA ÓPTICAMENTE ESTIMULADA - TL/OSL (CUBÍCULO DE PROCESOS ESPECÍFICOS 01):**

- ☒ Usar obligatoriamente los equipos de protección personal (guantes de nitrilo, mascarilla, lentes y guardapolvo).
- ☒ Seguir los procedimientos del **MANUAL BÁSICO DEL EQUIPO** cuando se realice las medidas.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 14

- ☒ Verificar el estado del equipo y del ambiente antes y después de su uso (**REGISTRO DE CONDICIONES DEL AMBIENTE Y EL EQUIPO TL/OSL DURANTE SU USO**).
- ☒ Registrar el uso de equipos en una bitácora (**CUADERNO DE CONTROL DEL EQUIPO**).
- ☒ No manipular el UPS.
- ☒ Mantener ventilación activa durante el funcionamiento del equipo.
- ☒ Mantener condiciones adecuadas de medidas con iluminación luz roja.
- ☒ Utilizar lentes de protección cuando corresponda.
- ☒ Preparar muestras de acuerdo al procedimiento establecido (**PREPARACION DE MUESTRAS PARA EL EQUIPO TL/OSL**).
- ☒ No abrir el compartimiento durante la operación del equipo.
- ☒ Registra las incidencias del equipo durante su uso (**REGISTRO DE INCIDENCIAS DEL EQUIPO DEL LABORATORIO**).
- ☒ Limpiar el área de trabajo al finalizar las actividades.
- ☒ Cada semana realizar una verificación del laboratorio a pesar de que el equipo no esté funcionando (**LISTA DE CHECK -IN PARA AMBIENTE Y EQUIPO TL/OSL**).
- ☒ Respetar los días programados de mantenimiento (**CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO**).
- ☒ Registrar los tipos de mantenimiento que se realicen al equipo (**REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO**).

➤ **PROCEDIMIENTO PARA EL EQUIPO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X - FRX (CUBÍCULOS ESPECIALES PARA RAYOS X):**

- ☒ Usar obligatoriamente los equipos de protección personal (guantes de nitrilo, mascarilla, lentes, tapones para el oído y guardapolvo).
- ☒ Uso exclusivo por personal autorizado y capacitado.
- ☒ Seguir los procedimientos del **MANUAL BÁSICO DEL EQUIPO** cuando se realice las medidas.
- ☒ Verificar el estado del equipo y del ambiente antes y después de su uso (**REGISTRO DE CONDICIONES DEL AMBIENTE Y EL EQUIPO FRX DURANTE SU USO**).

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 14

- ☒ Registrar el uso de equipos en una bitácora (**CUADERNO DE CONTROL DEL EQUIPO**).
- ☒ No manipular el UPS.
- ☒ Mantener ventilación activa durante el funcionamiento del equipo.
- ☒ Preparar muestras de acuerdo al procedimiento establecido (**PREPARACION DE MUESTRAS PARA EL EQUIPO FRX**).
- ☒ Registra las incidencias del equipo durante su uso (**REGISTRO DE INCIDENCIAS DEL EQUIPO DEL LABORATORIO**).
- ☒ Limpiar el área de trabajo al finalizar las actividades.
- ☒ Cada semana realizar una verificación del laboratorio a pesar de que el equipo no esté funcionando (**LISTA DE CHECK -IN PARA AMBIENTE Y EQUIPO FRX**).
- ☒ Respetar los días programados de mantenimiento (**CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO**).
- ☒ Registrar los tipos de mantenimiento que se realicen al equipo (**REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO**).

➤ **PROCEDIMIENTO PARA EL EQUIPO DE RESONANCIA PARAMAGNÉTICA ELECTRÓNICA - EPR (CUBÍCULO ESPECIAL PARA EPR):**

- ☒ Usar obligatoriamente los equipos de protección personal (guantes de nitrilo, mascarilla, lentes, tapones para el oído y guardapolvo).
- ☒ Uso exclusivo por personal autorizado y capacitado.
- ☒ Seguir los procedimientos del **MANUAL BÁSICO DEL EQUIPO** cuando se realice las medidas.
- ☒ Verificar el estado del equipo y del ambiente antes y después de su uso (**REGISTRO DE CONDICIONES DEL AMBIENTE Y EL EQUIPO FRX DURANTE SU USO**).
- ☒ Registrar el uso de equipos en una bitácora (**CUADERNO DE CONTROL DEL EQUIPO**).
- ☒ No manipular el CHILLER.
- ☒ Mantener ventilación activa durante el funcionamiento del equipo.
- ☒ Preparar muestras de acuerdo al procedimiento establecido (**PREPARACION DE MUESTRAS PARA EL EQUIPO EPR**).

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 14

- ☒ Registra las incidencias del equipo durante su uso (**REGISTRO DE INCIDENCIAS DEL EQUIPO DEL LABORATORIO**).
- ☒ Limpiar el área de trabajo al finalizar las actividades.
- ☒ Cada semana realizar una verificación del laboratorio a pesar de que el equipo no esté funcionando (**LISTA DE CHECK -IN PARA AMBIENTE Y EQUIPO EPR**).
- ☒ Respetar los días programados de mantenimiento (**CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO**).
- ☒ Registrar los tipos de mantenimiento que se realicen al equipo (**REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO**).

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

El laboratorio garantiza la adecuada gestión de los residuos generados durante sus actividades, con el fin de proteger la salud del personal y el medio ambiente, de acuerdo con los procedimientos institucionales vigentes.

Clasificación de residuos:

En el Laboratorio Multiusuario de Física se generan principalmente los siguientes tipos de residuos:

- ❖ No aprovechables: algodón usado, guantes descartables, mascarilla, papel contaminado y otros residuos de uso común.

(Nota: No se generan residuos orgánicos de manera habitual debido a la naturaleza de las actividades del laboratorio).

Almacenamiento temporal:

Uso de contenedores debidamente señalizados para el tipo de residuo.

Disposición final:

Los residuos serán gestionados conforme a la normativa institucional vigente y coordinados con el sistema de gestión de residuos de la institución.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 14

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

El Laboratorio Multiusuario de Física establece medidas de respuesta ante situaciones de emergencia, con el fin de proteger la integridad del personal, minimizar daños a los equipos (TL/OSL, FRX y EPR) y garantizar una evacuación segura, en concordancia con los lineamientos del CIALE y la normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El personal debe conocer la ubicación de extintores, rutas de evacuación, zonas seguras y botiquín de primeros auxilios antes de iniciar cualquier actividad.

Incendios

- ❖ Mantener la calma y alertar al personal cercano.
- ❖ Activar la alarma contra incendios (si está disponible).
- ❖ Cortar la energía eléctrica de los equipos, si es seguro hacerlo.
- ❖ Utilizar el extintor adecuado (tipo ABC o CO₂) solo si el fuego es incipiente y se cuenta con capacitación.
- ❖ Evacuar el área siguiendo las rutas señalizadas.
- ❖ No utilizar agua en equipos eléctricos energizados.
- ❖ Reportar el incidente al responsable del laboratorio.

Derrames de sustancias o materiales

- ❖ Evitar el contacto directo con el material derramado.
- ❖ Aislar el área afectada y restringir el acceso.
- ❖ Utilizar guantes y EPP adecuado para la limpieza.
- ❖ Realizar la limpieza utilizando material absorbente o según procedimiento interno.
- ❖ Disponer los residuos generados en contenedores adecuados.
- ❖ Reportar el incidente al responsable del laboratorio.

Accidentes personales

- ❖ Detener inmediatamente la actividad en curso.
- ❖ Brindar primeros auxilios básicos (según el tipo de lesión).
- ❖ En caso de lesiones graves, no movilizar al afectado innecesariamente.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 13 de 14

- ❖ Comunicar de inmediato al responsable del laboratorio.
- ❖ Registrar el incidente según el procedimiento institucional.

Exposición radiológica (FRX / fuente SR90)

En caso de posible exposición:

- ❖ Suspender inmediatamente la operación del equipo.
- ❖ Alejar al personal del área afectada.
- ❖ Asegurar el cierre del equipo y evitar manipulaciones adicionales.
- ❖ Restringir el acceso al área.
- ❖ Notificar de inmediato al responsable del laboratorio y al área de SST.
- ❖ Seguir el protocolo institucional de seguridad radiológica.

Fuga de gas (N₂ o P-10)

- ❖ Suspender las actividades en el área.
- ❖ Ventilar inmediatamente el ambiente (abrir puertas y ventanas).
- ❖ Evacuar el área si la fuga es significativa.
- ❖ Evitar cualquier fuente de ignición o chispa.
- ❖ No manipular el cilindro si no se cuenta con capacitación.
- ❖ Notificar al responsable del laboratorio.

Sismo

- ❖ Mantener la calma.
- ❖ Alejarse de equipos, vidrios y objetos que puedan caer.
- ❖ Ubicarse en zonas seguras internas señalizadas.
- ❖ No evacuar durante el movimiento sísmico.
- ❖ Una vez finalizado, evacuar de forma ordenada hacia el punto de reunión.

Evacuación del laboratorio

Cuando se requiera evacuar:

- ❖ Seguir las rutas de evacuación señalizadas.
- ❖ No correr ni empujar.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABD-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 14 de 14

- ❖ No regresar por objetos personales.
- ❖ Dirigirse al punto de reunión establecido.
- ❖ Esperar indicaciones del responsable del laboratorio.

10. ANEXOS

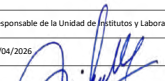
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)												CÓDIGO	F-PM02-PG05-03						
														VERSIÓN	1						
														PÁGINA	Página 1 de 1						
RESPONSABLE DEL LABORATORIO		Dr. Jorge Sabino Ayala Arenas			NOMBRE DEL LABORATORIO		Laboratorio Multi - usuario de Física					ELABORADO POR		Dr. Jorge Sabino Ayala Arenas							
N°		PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	PELIGRO		RIESGO	CONCECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL				CONTROLES		EVALUACIÓN FINAL							
				TIPO	DESCRIPCIÓN			PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES
01	Área especial para Procesos específicos 01	Manipulación de muestras en forma de polvos (cuarzo, pastilla, polvos finos)	Químico	Manipulación manual de sedimentos	Inhalación / contaminación cruzada	Enfermedades respiratorias, pérdida de calidad de la muestra/ intoxicación / datos inválidos	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Protocolo de preparación de muestras (limpieza,etiquetado y uso de pegamento, portamuestra de fácil manipulación)	• Mascarilla KN95 • Guantes de nitrilo • Mandil	2	2	4	Bajo	Implementar Protocolo de preparació de muestras	
		Operación lecturas TL/OSL dentro de la cabina	Físico	Exposición a fuentes ópticas intensas (LED/laser), sistema de estimulación óptica	Daño ocular si se abre el compartimento en operación	Lesiones oculares	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Encerramiento con interlocks	• Procedimiento Operativo Estándar (SOP) de operación, donde indica no abrir el compartimento durante la lectura • Señalización de acceso restringido	• Gafas de protección para long. de onda si se trabaja fuera del equipo.	1	3	3	Bajo	• Procedimiento Operativo Estándar (SOP) de operación, donde indica no abrir el compartimento durante la lectura • Señalización de acceso restringido	
		Calentamiento de muestras (TL) dentro de la cámara	Físico	Sistema de calentamiento interno	Quemaduras leves a moderadas por contacto con plancha/calefactor	Lesión térmica en piel	1	2	2	Bajo	N/A	N/A	• Encerramiento con interlocks	• Procedimiento de manipulación con pinzas y enfriamiento (No abrir el compartimento durante la lectura)	• Guantes de nitrilo nitrilo	1	2	2	Bajo	• Procedimiento de manipulación con pinzas y enfriamiento (No abrir el compartimento durante la lectura)	
		Uso de fuente SR90	Radiológico	Radiación ionizante	Exposición a radiación ionizante / contaminación	Lesiones cutáneas, daños agudos (quemaduras, lesiones oculares) o crónicos (cáncer, leucemia)	2	5	10	Alto	N/A	N/A	• Almacenamiento blindado contenedor seguro	• Protocolo de seguridad - Permisos para uso (Certificado en normas de protección radiológica) • Procedimiento de uso del equipo (No abrir el compartimento de la fuente) • Registro de control con el medidor de radiación.	• Guantes de nitrilo • Mandil • Lentes de seguridad	1	4	4	Bajo	• Protocolo de seguridad - Permisos para uso (Certificado en normas de protección radiológica) • Procedimiento de uso del equipo (No abrir el compartimento de la fuente) • Registro de control con el medidor de radiación.	
		Manejo y almacenamiento de cilindro de gas nitrógeno	Físico	Balón presurizado en sala	Ruptura o proyección del cilindro por caída o mal manejo / Fuga del nitrógeno y desplazamiento del oxígeno del aire	Golpes, lesiones graves, fracturas / Mareos, pérdida de conciencia, asfixia	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación • Fijación de cilindro	• Manual de uso del equipo TL/OSL • Señalización de zona de gases.	• Guantes de nitrilo • Lentes • Calzado cerrado	1	5	5	Medio	• Señalización de zona de gases. • Fijación de cilindros	
		Operación del equipo TL/OSL Lexsyg Research en ambiente cerrado con luz roja	Físico	Acumulación de calor por sistema TL (200–400 °C) y bajo nivel de oxígeno si no hay renovación de aire	Asfixia, mareo, somnolencia	Pérdida de concentración, desmayo, asfixia	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Establecer registro de condiciones ambientales. • Manual de uso del equipo (Mantener ventiladores activos durante operación y 10 min después del apagado del equipo).	• Lentes de protección neutros antirreflejo y antiempañante • Mandil • Calzado antideslizante	2	2	4	Bajo	Revisar el sistema de ventilación del ambiente	
		Operación del equipo TL/OSL Lexsyg Research en ambiente cerrado con luz roja	Ergonómico	Fatiga ocular por trabajo prolongado bajo luz roja tenue	Fatiga visual y postural	Dolor ocular, cansancio, dolor de cabeza, disminución de rendimiento visual	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso del equipo TL/OSL Lexsyg Research (Establecer tiempos máximos de exposición bajo luz roja (s2 h continuas), pausas visuales cada 30 min). • Señalización como "iluminación controlada: luz roja".	• Lentes de protección neutros antirreflejo y antiempañante • Mandil • Calzado antideslizante	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de uso del equipo TL/OSL Lexsyg Research (Establecer tiempos máximos de exposición bajo luz roja (s2 h continuas), pausas visuales cada 30 min) • Señalización como "iluminación controlada: luz roja".	
		Encendido y apagado del Equipo	Eléctrico	Equipo energizado (Fallo de aislamiento o contacto con resistencias o placas calefactoras (220 V AC,10A))	Descarga eléctrica o quemadura	Lesión moderada a grave	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Uso de UPS • Puesta a tierra • Ventilación del sistema dentro del equipo	• Manual del equipo (Procedimiento de encendido/apagado seguro, solo personal autorizado, control de UPS en las medidas) • Protocolo de seguridad (Evitar tocar cubiertas metálicas durante operación) • Protocolo de seguridad Revisar conexión del equipo hacia del UPS	• Calzado cerrado	1	4	4	Bajo	• Protocolo de seguridad (Evitar tocar cubiertas metálicas durante operación) • Protocolo de seguridad Revisar conexión del equipo hacia del UPS	
Uso de computadora	Ergonómico	Postura prolongada, visión fija	Dolor de cuello, fatiga visual	Lumbalgia, estrés ocular	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Escritorio y silla ergonómica, altura adecuada del monitor	• Rutinas de pausas activas • SOP con ergonomía básica, límite de horas continuas frente al equipo • Revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario	N/A	2	1	2	Bajo	• Rutinas de pausas activas • SOP con ergonomía básica, límite de horas continuas frente al equipo • Revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario			

02	Área especial para Rayos X	Preparación de muestras en forma de polvos (povlos finos, pastillas)	Químico	Manipulación de muestras	Enfermedades respiratorias, contaminación de muestras, inhalación de polvo, derrames	Salud afectada y alteración de datos	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Troquel para elaboración de pastillas y evitar el trabajo con polvos.	• Protocolo de preparación de muestras (limpieza, etiquetado) • Usar prensa y pastillas para minimizar polvo	• Mascarilla KN95 • Guantes de nitrilo • Mandil	2	3	6	Medio	• Protocolo de preparación de muestras (limpieza, etiquetado) • Usar prensa y pastillas para minimizar polvo • Troquel para elaboración de pastillas y evitar el trabajo con polvos.
		Operación y medición FRX (rayos X)	Radiológico	Tubo de rayos X, emisión de rayos X	Exposición a radiación ionizante por fallo de blindaje/interlocks	Lesiones cutáneas, daños agudos (quemaduras, lesiones oculares) o crónicas (cáncer, leucemia)	2	5	10	Alto	N/A	N/A	• Blindaje • Interlocks de puerta • LED de operación	• Protocolo de seguridad - Permisos para uso (Certificado en normas de protección radiológica) • Manual de uso del equipo FRX (rayos X) • Programa de mantenimiento preventivo del equipo.	• Guantes de nitrilo • Lentes • Mandil	1	4	4	Bajo	• Permisos, solo operadores autorizados • Lista de verificación • Prueba de fuga anual recomendada
			Físico	Aumento de temperatura del ambiente de trabajo por el uso del equipo	Fatiga	Descompensación, desmayo	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Ventilación del sistema propio del equipo. • Sistema de ventilación	• Protocolo de seguridad del laboratorio (trabajar con el sistema de ventilación encendido)	• Mandil	3	2	6	Medio	• Sistema de ventilación deficiente, podría ser comprar un ventilador
		Mantenimiento preventivo de la bomba de vacío	Químico	Aceite de la bomba	Contacto con aceite contaminado	Intoxicación, lesiones a la piel	2	1	2	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento preventivo del equipo por parte del proveedor. (Filtrar salida de aceite programa de cambio aceite)	• Guantes de nitrilo	1	1	1	Bajo	• Mantenimiento preventivo del equipo por parte del proveedor. (Filtrar salida de aceite programa de cambio aceite)
		Operación bomba de vacío	Físico	Ruido de la bomba de vacío	Exposición prolongada al ruido de la bomba	Pérdida auditiva	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Protocolo de seguridad (Uso de EPP)	• Protectores auditivos	2	2	4	Bajo	
		Manejo y almacenamiento de cilindro de Gas P-10	Químico	Gas metano (inflamable) /gas argón	Fuga e ignición del gas metano (inflamable) / Fuga del gas (argón)	Incendio, explosión / mareos, pérdida de conciencia, muerte por anoxia	2	3	6	Medio	• Retirar cilindros del laboratorio	• Sustituir por sistema centralizado	• Sistema de ventilación	• Procolo de seguridad (uso de gases), capacitación • Sellalización de zona de gases • Capacitación en uso y manejo de extintores	• Guantes de nitrilo • Lentes • Calzado de seguridad	2	2	4	Bajo	• Retirar cilindros del laboratorio
			Físico	Balón presurizado en sala	Fuga de gas inflamable / asfixiante	Quemaduras, lesiones graves, muerte, incendio, explosión, asfixia	3	5	15	Alto	• Retirar cilindros del laboratorio	• Sustituir por sistema centralizado	• Fijación de cilindros	• Procedimiento escrito, capacitación • Sellalización de zona de gases • Revisión periódica del balón de gas (Reubicar cilindro a sala externa, instalar línea de gas segura)	• Guantes de nitrilo • Lentes • Calzado de seguridad	2	2	4	Bajo	• Retirar cilindros del laboratorio
		Encendido y apagado del equipo	Eléctrico	Equipo energizado (Contacto con cableado o componentes eléctricos del equipo 220 V AC, bomba de vacío, compresor)	Descarga eléctrica, quemaduras, incendio por corto circuito	Lesión grave, daño a equipos	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aislamiento del módulo. • Puesta a tierra • Uso de UPS • Ventilación del sistema propio del equipo	• Registro de condiciones del ambiente y del equipo antes y después (prohibición de manipular tapas internas energizadas, verificar voltaje de salida del UPS y conexiones antes de encendido y al apagar)	• Calzado cerrado	1	4	4	Bajo	• Registro de condiciones del ambiente y del equipo antes y después (prohibición de manipular tapas internas energizadas, verificar voltaje de salida del UPS y conexiones antes de encendido y al apagar)
		Uso de computadora	Ergonómico	Postura prolongada, visión fija	Dolor de cuello, fatiga visual	Lumbalgia, estrés ocular	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Escritorio y silla ergonómica, altura adecuada del monitor • Iluminación adecuada	• Rutinas de pausas activas • SOP con ergonomía básica, límite de horas continuas frente al equipo • Revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario	N/A	2	1	2	Bajo	Revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario
				Manipulación de muestras (povlos)	Químico	Preparación de muestras	Inhalación de polvo / contaminación	Enfermedad respiratoria, pérdida de calidad analítica	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Uso de portamuestras con tapa	• Protocolo de preparación de muestras (limpieza, etiquetado)	• Mascarilla • Guantes de nitrilo • Mandil	1	3	3
					Afectación a la salud materno - fetal, Riesgo de aborto espontaneo,								• Restricción de acceso a personal autorizado • Sellalización de áreas con campos magnéticos • Mantener distancia mínima de						• Restricción de acceso a personal autorizado • Señalización de áreas con campos magnéticos	

03	Área especial para EPR	Operación del espectrómetro	Físico	Exposición a campos magnéticos intensos / microondas (Imanes del equipo)	Interferencia con implantes médicos (marcapasos, desfibriladores), malestar general (mareos, dolor de cabeza)	malformaciones, complicaciones en el embarazo, interferencia o mal funcionamiento de dispositivos médicos, dolor de cabeza	2	5	10	Alto	N/A	N/A		• Blindaje del resonador • Interlocks	• Mantenimiento y evaluación periódica de la seguridad • Procedimientos escritos (Preguntar sobre implantes antes de ingreso Ingreso prohibido a embarazadas, señalización clara y control de accesos) • Monitoreo y evaluación periódica a exposición.	• Mandil • Calzado cerrado • Gafas de seguridad	1	4	4	Bajo	• Mantenimiento de áreas con campos magnéticos • Mantener distancia mínima de seguridad • Procedimientos escritos (Preguntar sobre implantes antes de ingreso Ingreso prohibido a embarazadas, señalización clara y control de accesos)		
		Uso del chiller	Físico	Aumento de temperatura del ambiente durante su funcionamiento / ruido del chiller	Fatiga / Exposición prolonga a ruidos	Desmayos, descompensación, pérdida de audición	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Registro de condiciones del ambiente y del chiller (Control de valores de operación del chiller) • Protocolo de seguridad (Mantener la puerta del ambiente abierta). • Medir decibelios periódicamente. • Instalación de aire acondicionado dentro del ambiente del chiller	• Tapones auditivos	2	2	4	Bajo	• Protocolo de seguridad (Mantener la puerta del ambiente abierta). • Medir decibelios periódicamente. • Instalación de aire acondicionado dentro del ambiente del chiller			
		Conexión a tomacorrientes, encendido y apagado del equipo	Eléctrico	Equipos energizados (Contacto directo o indirecto con corriente de red (220 V AC) durante conexión de consola, fuente o chiller)	Electrocución, descarga eléctrica o quemaduras	Lesión grave o fatal	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Cableado con aislante • Puesta a tierra	• Manual básico de operación del equipo EPR (Revisar cables antes de encendido; prohibido conectar/desconectar con manos húmedas) • Capacitación, registro de condiciones del ambiente y del equipo antes y después • Señalización y orden del área (Implementar canaletas)	• Calzado cerrado • Mandil	1	4	4	Bajo	• Procedimiento de encendido/apagado seguro (Revisar cables antes de encendido; prohibido conectar/desconectar con manos húmedas) • Capacitación, registro de inspección eléctrica cada mes • Señalización y orden del área • Implementar canaletas			
		Uso de computadora	Ergonómico	Postura prolongada, visión fija	Dolor de cuello, fatiga visual	Lumbalgia, estrés ocular	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Escritorio y silla ergonómica, altura adecuada del monitor	• Rutinas de pausas activas, SOP con ergonomía básica, límite de horas continuas frente al equipo	• Apoyo lumbar o cojín ergonómico si corresponde	2	1	3	Bajo	Revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario.			
08	Todas las áreas y personas dentro del laboratorio	Permanencia y trabajo en el laboratorio	Ambientales	Choque de placas tectónicas/ liberación de energía en la tierra	Cálida de objetos, mezcla de gases, golpes	Fracturas, contusiones, Asfixia	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	3	2	6	Medio				
				Atrapamiento, quemaduras	Lesiones leves, graves, asfixia, muerte	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	3	2	6	Medio					
ELABORADO POR						REVISADO POR						APROBADO POR											
NOMBRE: Dr. Jorge Sabino Ayala Arenas						NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Unday						NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández						Nombre: Hugo Jose Rojas Flores					
CARGO: Coordinador del Laboratorio Multi-Usuario de Física						CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación						CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA						Cargo: Rector					
FECHA: 01/04/2026						FECHA: 08/04/2026						FECHA: 15/04/2026						Fecha: 15/04/2026					
FIRMA: 						FIRMA: 						FIRMA: 											



MAPA DE RIESGOS

CÓDIGO DS-PM02-PG05-LABD-01

VERSIÓN 1

PÁGINA Página 1 de 1

ÁREA O LABORATORIO:

Multi - usuario de Física

LEYENDA:



ELABORADO POR:

NOMBRE:

Dr. Jorge Sabino Ayala
Arenas

CARGO:

Coordinador del Laboratorio Multi-Usuario
de Física

FECHA:

1/04/2026

FIRMA:

REVISADO POR:

NOMBRE:

Dr. Xavier Sacca Urday

CARGO:

Responsable de la Unidad de Institutos y
Laboratorios de Investigación

FECHA:

8/04/2026

FIRMA:

APROBADO POR:

NOMBRE:

Dr. Paul Vicente Tanco
Fernández

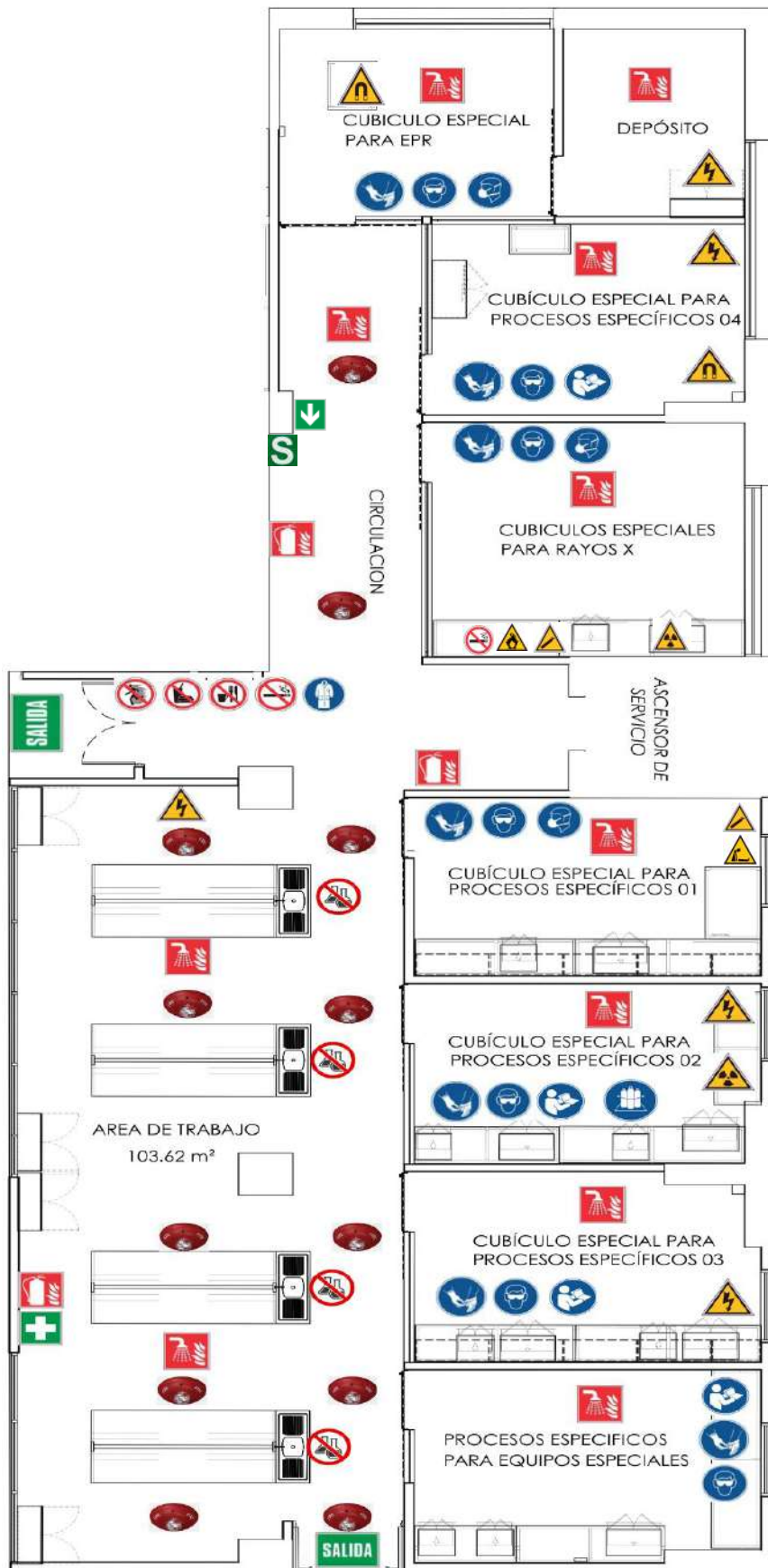
CARGO:

Presidente del Comité de Seguridad y Salud
en el Trabajo - UNSA

FECHA:

15/04/2026

FIRMA:





UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

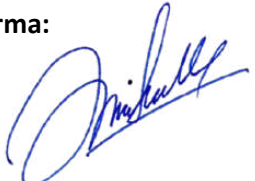
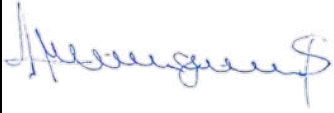
LABORATORIO CITESOFT - CENTRO DE INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS Y DESARROLLO DE SOFTWARE I+D+I

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABS-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dra. Eveling Gloria Castro Gutiérrez	Firma: 
Cargo: Coordinadora del Laboratorio CITESOFT - Centro de Investigación, Transferencia de Tecnologías y Desarrollo de Software I+D+I	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 16

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 16

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	7
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	8
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	9
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	12
10. ANEXOS	16
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC.....	16
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	16

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 16

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer medidas integrales de prevención, control y mitigación de riesgos en el Laboratorio CiTeSoft-CIALE, a fin de garantizar la seguridad y salud del personal, proteger los equipos e infraestructura, y asegurar el desarrollo seguro de las actividades relacionadas con la impresión 3D, operación de estaciones de trabajo y sistemas informáticos.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover un entorno de trabajo seguro y ordenado, mediante la implementación de normas, señalización y buenas prácticas en todas las áreas del laboratorio.
- Prevenir accidentes e incidentes, identificando peligros asociados a riesgos físicos, eléctricos, químicos, ergonómicos y ambientales, y estableciendo medidas de control adecuadas.
- Fomentar una cultura de prevención en seguridad y salud en el trabajo, a través de la capacitación continua, sensibilización del personal y cumplimiento de los protocolos establecidos.
- Identificar, evaluar y controlar los riesgos del laboratorio, utilizando herramientas como la matriz IPERC y el mapa de riesgos, asegurando su actualización periódica.
- Garantizar el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP) y el cumplimiento de las normas de seguridad durante la operación de equipos y ejecución de actividades.
- Establecer procedimientos seguros de trabajo (POE y PTS) para las actividades críticas del laboratorio, tales como la operación de impresoras 3D y estaciones de trabajo.
- Asegurar la correcta gestión de residuos y atención de emergencias, minimizando impactos al medio ambiente y garantizando una respuesta oportuna ante incidentes.

2. ALCANCE

El presente protocolo aplica a todo el personal del laboratorio (docentes, investigadores, técnicos, tesistas, practicantes, estudiantes, visitantes y proveedores) que realiza actividades dentro del Laboratorio CiTeSoft-CIALE.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 16

- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- ❖ Orientar al personal, tesis y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables en función a los riesgos identificados en cada zona de trabajo.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 16

- ❖ Verificar que se utilice correctamente los elementos de protección personal y equipos de protección colectiva.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 16

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del laboratorio CiTeSoft-CIALE han sido identificados mediante la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC) codificada como [F-PM02-PG05-03](#). La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo. A continuación, se muestra un resumen general:

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Contacto con boquilla de impresión 3D a altas temperaturas (200°C+).	Contacto térmico / Quemaduras.
Eléctrico	Conexión y uso prolongado de equipos (computadoras, impresoras 3D) o cables expuestos.	Contacto eléctrico directo o indirecto / Choque eléctrico.
Químico	Uso de resinas para impresión 3D, solventes o alcohol isopropílico para limpieza	Inhalación de vapores tóxicos / Contacto con sustancias químicas en la piel
Ergonómico	Posturas forzadas y movimientos repetitivos	Lesiones musculoesqueléticas, fatiga
Ambiental	Choque de placas tectónicas / Liberación de energía en la tierra	Caída de objetos, golpes y contusiones.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 16

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- El ingreso al laboratorio estará limitado de acuerdo al aforo respectivo.
- Al ingresar al laboratorio se debe seguir las indicaciones del protocolo de seguridad descrito en el documento con código PG-SST-CITESOFT-01.
- Conocer el mapa de riesgos, el cual está ubicado en un lugar visible.
- Identificar la ubicación y uso de los equipos de seguridad con que cuenta el laboratorio.
- Durante el tiempo que se permanezca en el laboratorio, disponer de un adecuado equipo de protección individual (lentes de seguridad, guantes, máscara, etc.) acorde a las actividades a realizar, así como verificar su perfecto funcionamiento.
- Usar máscara de respiración siempre que se tenga contacto con reactivos o productos que generen vapores.
- No consumir alimentos y bebidas en el interior del laboratorio.
- Prohibido fumar al interior o en los pasillos externos al laboratorio.
- No colocar prendas de vestir, mochilas, computadoras portátiles u otros materiales en mesas de trabajo, que puedan entorpecer las actividades. Los objetos personales deben ser guardados en los gabinetes ubicados en el ingreso al laboratorio.
- Antes de utilizar cualquier tipo de material o instrumentos, asegurarse de que se encuentren en perfectas condiciones de uso.
- Notificar al responsable del laboratorio o al personal del CIALE sobre cualquier situación de peligro.
- Mantener limpio y seco el espacio ocupado por equipos eléctricos en funcionamiento, para evitar descargas eléctricas.
- Revisar periódicamente las instalaciones del laboratorio para comprobar que se encuentren en buen estado.
- Evitar conectar a la línea estabilizada (tomacorriente naranja) equipos eléctricos de alta potencia que puedan sobrecargar el sistema y provocar cortocircuitos.
- No utilizar extensiones eléctricas muy alargadas que puedan obstaculizar el paso y provocar accidentes en el área de trabajo.
- Verificar la ventilación general del laboratorio.
- Mantener despejadas las zonas de entrada, salida y circulación del laboratorio.
- Reportar inmediatamente errores y/o mal funcionamiento de equipos a la persona a cargo del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 16

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

- Verificar equipos antes de usarlos (Checklist antes de iniciar actividades) Cualquier observación debe ser reportada al especialista del laboratorio.
- Manipular sustancias solo en áreas designadas.
- Uso de equipos de alta temperatura (Procedimiento Interno de Manejo de Equipos Calientes)
- Seguir los procedimientos operativos específicos de cada equipo o actividad. Incluye los procedimientos POE-3D, POE-IT
- Seguir los protocolos de trabajo seguro descritos en PTS-001 y PTS-002
- Limpiar y desinfectar superficies y equipos después de usar.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

El laboratorio CiTeSoft-CIALE garantiza una **gestión adecuada de los residuos** generados durante la prestación de sus servicios (Formulación de Proyectos, Servidor/Desarrollo de Sistemas Web e Impresión 3D), con el fin de **proteger la salud del personal, la seguridad del ambiente de trabajo y el medio ambiente.**

8.1 Principios y reglas generales

1. Segregación en la fuente: todo residuo se deposita en el contenedor correspondiente en el momento y lugar donde se genera, evitando acumulación en mesas, pisos o pasillos.
2. No mezclar residuos peligrosos con residuos comunes (aprovechables/no aprovechables/orgánicos).
3. Recipientes señalizados: todos los contenedores deben estar rotulados y, cuando aplique, con indicación visible de "Peligroso / No peligroso".
4. Orden y limpieza: queda prohibido dejar residuos (soportes, purgas, lijas, empaques) en el piso o rutas de tránsito.
5. Minimización: se prioriza la reducción de residuos (optimización de soportes/mermas, reutilización de embalajes cuando sea viable, impresión de piezas solo con aprobación del responsable del servicio).

8.2 Clasificación de residuos según su tipo

La clasificación mínima a aplicar en el laboratorio es la siguiente:

8.2.1 Residuos aprovechables (reciclables)

Son residuos que pueden reciclarse, **siempre que estén limpios, secos y compactados** cuando aplique. Ejemplos típicos en CiTeSoft-CIALE:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 16

- Papel y cartón limpios (cajas de filamento, empaques de repuestos, hojas sin contaminación).
- Plásticos limpios (envases de agua, empaques limpios).
- Latas y metales no contaminados (cuando existan).
- Vidrio limpio (cuando existan envases de vidrio).

Criterio: si un residuo reciclable está contaminado con polvo, grasa, solvente o material adherido, se trata como **no aprovechable**.

8.2.2 Residuos no aprovechables (no reciclables)

Son residuos que no se reutilizan y/o no pueden reciclarse por su condición (contaminación, mezcla, deterioro). Ejemplos típicos:

- Restos de impresiones 3D (piezas fallidas, soportes, purgas).
- Lijas usadas, paños contaminados con polvo de lijado, guantes descartables no peligrosos.
- Envoltorios contaminados, bolsas plásticas sucias, empaques con residuos adheridos.
- Materiales de limpieza comunes sin contaminantes peligrosos.

8.2.3 Residuos orgánicos

Residuos biodegradables (restos/cáscaras de frutas, vegetales, hojas).

Nota operativa: por regla de seguridad del laboratorio, se **restringe** el consumo de alimentos en áreas de equipos; si se generan orgánicos en zonas autorizadas, se disponen en su contenedor específico.

8.2.4 Residuos peligrosos

Son residuos que representan riesgo para la salud, la seguridad o el ambiente, y requieren **manejo, almacenamiento y disposición diferenciada**. En CiTeSoft-CIALE se consideran peligrosos, como mínimo, los siguientes:

a) Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y componentes electrónicos (manejo especial):

- Pilas, baterías (incluidas baterías de UPS), fuentes, placas electrónicas, cables y periféricos en desuso, partes de computadoras, switches dañados.
- Discos duros o unidades de almacenamiento: deben seguir el procedimiento interno de **custodia/borrado seguro** antes de disposición.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 16

b) Punzocortantes:

- Hojas de cúter, cuchillas, agujas, puntas metálicas o elementos que puedan perforar bolsas/dañar a personas.

Regla: se depositan en **recipiente rígido** rotulado "Punzocortantes".

c) Residuos químicos o con contaminantes:

- Envases o paños con alcohol isopropílico u otros solventes (si se usan para limpieza de camas/placas).
- Aerosoles, pinturas, adhesivos u otros productos químicos (si el laboratorio los emplea en post-proceso).

d) Equipo de Protección Personal (EPP) contaminado:

- Mascarillas, filtros, guantes u otros EPP que hayan estado expuestos a **polvos finos**, partículas de materiales compuestos o sustancias químicas.

8.3 Almacenamiento temporal

- Se habilitan **contenedores específicos** para cada tipo de residuo: aprovechables, no aprovechables, orgánicos y peligrosos.
- Los contenedores deben estar:
 - señalizados/rotulados**,
 - con **tapa** cuando corresponda (especialmente no aprovechables y peligrosos),
 - ubicados en un área que **no obstaculice** rutas de tránsito o evacuación,
 - en condiciones de higiene y sin rebalse.
- Los residuos peligrosos deben almacenarse:
 - en recipientes **rígidos**, resistentes a fugas/roturas,
 - separados del resto de residuos,
 - sin mezclas (p. ej., baterías separadas de otros RAEE; punzocortantes en recipiente rígido).
- Frecuencia de retiro interno (recomendación mínima):**
 - Aprovechables / no aprovechables / orgánicos: retiro **semanal** o cuando el contenedor alcance $\frac{3}{4}$ de su capacidad.
 - Peligrosos: retiro y traslado a punto de acopio interno autorizado **según volumen**, evitando acumulación prolongada.

8.4 Disposición final

- La disposición final se ejecuta siguiendo la **normativa peruana vigente**, los lineamientos institucionales (UNSA) y los procedimientos internos del laboratorio.
- Residuos comunes (aprovechables/no aprovechables/orgánicos):**
 - Se entregan al servicio de recolección correspondiente o a operador/reciclador autorizado según el esquema institucional disponible.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 16

3. Residuos peligrosos (incluye RAEE, baterías, punzocortantes y químicos):

- Se entregan a **operadores autorizados** o al sistema institucional definido para residuos peligrosos/RAEE.
- Debe conservarse evidencia de entrega (acta, cargo, guía o registro equivalente).

8.5 Registros mínimos (para control y mejora)

- Registro mensual de: tipo de residuo, cantidad estimada (o número de bolsas/recipientes), fecha de retiro y responsable.
- Registro de residuos peligrosos: tipo (RAEE/baterías/punzocortantes/químicos), fecha, responsable, destino y evidencia de entrega.
- Registro de incidentes (si los hubiera): derrames, rotura de recipientes, exposición del personal, acciones correctivas.

8.6 Responsables y cumplimiento

- **Responsable del laboratorio / SST:** define puntos de acopio, verifica señalización, supervisa el cumplimiento y gestiona disposición final con la institución/proveedores.
- **Operadores de servicios (3D / servidor / proyectos):** segregan en la fuente, rotulan cuando corresponda y reportan residuos peligrosos.
- **Todo el personal:** cumple la segregación y mantiene orden; reporta condiciones inseguras.

8.7 Manejo de contingencias

- **Derrames de solventes o fuga de baterías:** aislar el área, evitar contacto directo, usar EPP, contener/limpiar según procedimiento interno y reportar inmediatamente.
- **Rotura de recipiente de punzocortantes:** detener actividad, recoger con herramienta (no a mano), re-embalar en recipiente rígido y registrar el evento.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

El laboratorio CiTeSoft-CIALE establece medidas de actuación ante accidentes e incidentes que puedan presentarse durante el desarrollo de sus actividades (impresión 3D, operación de estaciones de trabajo/cluster, desarrollo de sistemas web y formulación de proyectos), con la finalidad de proteger la seguridad y salud del personal, resguardar los activos del laboratorio y minimizar impactos al ambiente.

9.1 Alcance

Aplica a todo el personal autorizado, visitantes y usuarios que se encuentren en el ambiente del laboratorio, incluyendo las zonas de:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 13 de 16

- Mesa de impresoras 3D (Raise3D Pro2 Plus y COLIDO X3045).
- Mesa workstation (Dual Xeon).
- Mesa cluster (5 × Xeon Mac).

9.2 Organización para la respuesta

Responsable de emergencia del laboratorio (Jefe de emergencia): Coordinación/Responsable designado del laboratorio.

Brigadistas o apoyo interno (según disponibilidad):

- Primeros auxilios.
- Evacuación.
- Control inicial de conatos (si cuentan con capacitación y condiciones seguras).

Reglas generales de actuación:

1. Mantener la calma, **priorizar la integridad de las personas**.
2. No exponerse a riesgos inminentes (humo, fuego, electricidad, sustancias desconocidas).
3. Notificar de inmediato al responsable y activar el canal de emergencia institucional (según corresponda).

9.3 Medidas preventivas mínimas (condición previa)

1. **Rutas y señalización de evacuación** visibles y libres de obstrucciones.
2. Ubicación señalizada de **equipos contra incendio** (p. ej., extintor) y acceso libre.
3. Disponibilidad de **botiquín** y medios de comunicación (teléfono/celular).
4. Identificación de puntos de corte eléctrico (toma principal/UPS/regletas autorizadas).
5. Capacitación básica del personal en: uso de extintor (si aplica), evacuación, y primeros auxilios básicos.

9.4 Principales emergencias y acciones de respuesta

A) Incendios / conatos (incluye conato eléctrico)

Acciones inmediatas (secuencia estándar):

1. **Alertar:** comunicar "INCENDIO/CONATO" y activar alarma si existe.
2. **Evaluar:** si el fuego es incipiente y hay condiciones seguras para intervenir, actuar con extintor; si no, evacuar.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 14 de 16

3. **Cortar energía** (solo si es seguro): desconectar desde el punto autorizado (UPS/toma principal).
4. **Control inicial** (solo personal capacitado): usar extintor disponible; mantener distancia segura y vía de escape despejada.
5. **Evacuar** si el fuego crece, hay humo denso o no se controla en segundos.
6. **No usar agua** sobre equipos energizados o fuego de origen eléctrico.

Consideraciones específicas del laboratorio:

- En impresoras 3D: riesgo por superficies calientes y componentes eléctricos; detener impresión si es seguro y cortar energía.
- En workstation/cluster: riesgo por sobrecarga, regletas calientes, humo; cortar energía y evacuar.

Registro posterior obligatorio: incidente, causa probable, acciones realizadas y verificación del estado del equipo/instalación antes de reanudar operaciones.

B) Derrames de sustancias químicas (incluye alcohol isopropílico, adhesivos, aerosoles, limpieza de cama/placa, etc.)

Acciones inmediatas:

1. **No tocar** la sustancia sin identificarla; evitar inhalación directa.
2. **Aislar** el área afectada y restringir el acceso (retirar personal no esencial).
3. **Ventilar** el ambiente si es seguro (especialmente cuando existan vapores).
4. **Identificar el producto** y revisar su **MSDS/HDS** del fabricante (si corresponde).
5. **Contener y limpiar** usando materiales adecuados (absorbentes/paños) y EPP según la MSDS (guantes, protección ocular, mascarilla si hay vapores/partículas).
6. Disponer los residuos generados del derrame como **residuo peligroso**, siguiendo la Gestión de Residuos del laboratorio.

Criterio de escalamiento (no intervenir, evacuar y reportar):

- Derrame de sustancia desconocida, reacción, vapores intensos, irritación inmediata, o volumen significativo.

C) Accidentes personales (cortes, quemaduras, inhalación, choque eléctrico, caídas)

Regla general: aplicar **primeros auxilios básicos**, reportar el incidente al responsable y gestionar la atención médica según severidad.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 15 de 16

1. Cortes/punzocortantes (post-proceso 3D, cúter, espátulas):

- Controlar sangrado con presión, limpiar, cubrir con gasa estéril.
- Si es profundo o no cede: derivar a atención médica.

2. Quemaduras térmicas (boquilla/cama/pieza caliente):

- Enfriar con agua corriente a temperatura ambiente (sin hielo directo).
- No retirar material adherido; cubrir con gasa estéril y derivar si es extensa o dolor severo.

3. Inhalación de vapores/partículas (ABS/PC/Nylon, lijado):

- Retirar a zona ventilada, reposo, observación.
- Si hay dificultad respiratoria, mareo persistente o irritación severa: atención médica.

4. Choque eléctrico:

- No tocar directamente a la persona si aún está energizada.
- Cortar energía desde el punto seguro y activar emergencia institucional; evaluación médica obligatoria.

5. Caídas/tropezos (cableado/obstáculos):

- Evaluar lesiones, inmovilizar si hay sospecha de esguince/fractura y derivar.
- Corregir condición insegura (cableado en tránsito) antes de retomar actividades.

Registro posterior obligatorio: tipo de lesión, causa, atención brindada y acción correctiva para evitar recurrencia.

D) Evacuación del laboratorio (por incendio, derrame peligroso, riesgo inminente)

Acciones:

1. Evacuar de forma ordenada siguiendo la **señalización y rutas de evacuación** establecidas.
2. No correr; no regresar por objetos personales.
3. Si hay humo: desplazamiento bajo y protección de vías respiratorias con paño si es necesario.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABS-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 16 de 16

4. Concentrarse en **zona segura/punto de reunión** definido por la institución y reportar “personal completo” al responsable.
5. No reingresar hasta autorización del responsable y/o de la autoridad competente.

9.5 Simulacros, capacitación y mejora

- Realizar simulacros (según programación institucional) y registrar resultados.
- Capacitar y reevaluar a operadores autorizados (impresión 3D y operación de equipos de cómputo) en respuesta ante incidentes críticos.
- Todo evento debe generar **acción correctiva** (causa raíz, medidas y verificación de eficacia), especialmente si impacta seguridad o continuidad del servicio.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

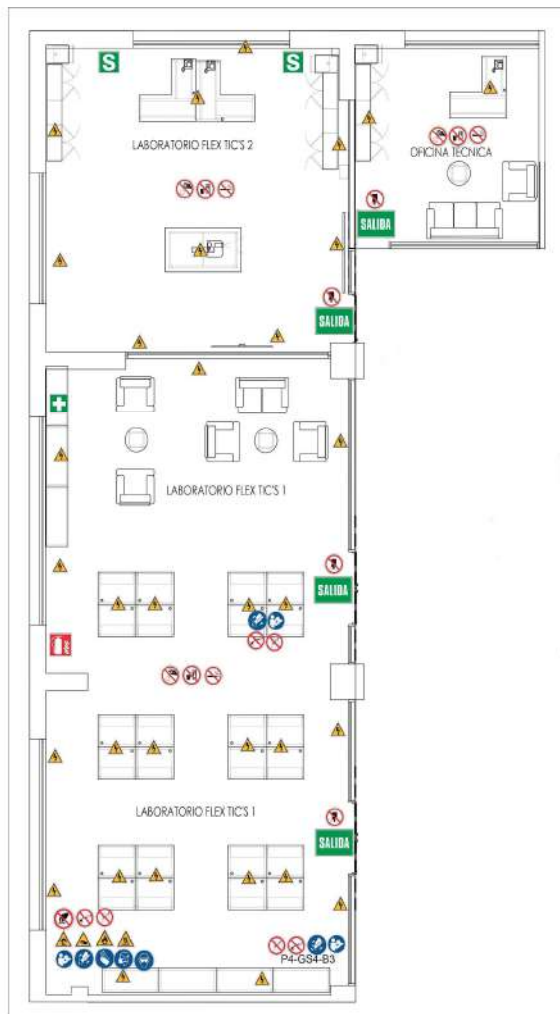
	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)													CÓDIGO	F-PM02-PG05-03
														VERSIÓN	1
														PÁGINA	Página 1 de 1

RESPONSABLE DEL LABORATORIO	Dra. Eveling Gloria Castro Gutierrez			NOMBRE DEL LABORATORIO	Laboratorio CITESOF - Centro de Investigación, Transferencia de Tecnologías y Desarrollo de Software I+D+i								ELABORADO POR	Dra. Eveling Gloria Castro Gutiérrez	

N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN		RIESGO	CONCECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL			ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES				EVALUACIÓN FINAL				OBSERVACIONES
			TIPO	DESCRIPCIÓN			PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)			NIVEL DE RIESGO	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	
01	Ambiente 93.1-413 - Área de Impresión 3D (Raise3D Pro2 Plus / Colido X3045)	Cambio/carga de filamento y preparación de impresión	Físico	Boquilla 200- 300 °C y cama calefactada + 60-110 °C, movimiento de ejes durante homing/calentamiento	Contacto con superficie caliente, atrapamiento por movimiento inesperado	Quemadura 1-2 grado, golpes, raspones, hematomas, atrapamiento menor	4	3	12	Alto	N/A	• Sustituir piezas / boquillas defectuosas • Usar boquillas recubiertas que transmiten menos calor al toque incidental	• Gabinete o caja de impresión / cubierta cerrada • Guardas / deshabilitar motores de los ejes al intervenir • Botón de parada de emergencia accesible	• Procedimiento Operativo Estándar de cambio de filamento con verificación de enfriamiento • Señalización 'superficie caliente' • Bloqueo / etiquetado básico al abrir gabinete • Inducción obligatoria para usuarios • Detector de humo cercano	• Guantes térmicos • Gafas de seguridad	2	2	4	Bajo	Por implementar el Procedimiento Operativo Estándar para el cambio de filamento
			Químico	Emisión de VOC (Compuestos Orgánicos volátiles)/ultrafinos al extruir ABS/PC/Nylon y tiempos de precalentamiento prolongados	Inhalación de vapores	Irritación respiratoria y ocular, cefalea, molestias respiratorias	3	2	6	Medio	N/A	• Sustituir ABS/PC por PLA/PETG cuando el prototipo lo permita	• Gabinete o caja de impresión sellado con extracción/filtrado filtro de alta eficiencia para partículas/activated carbon • Sistema de ventilación	• Protocolo de seguridad (Evitar la impresión de materiales de mayor emisión si no hay control ambiental) • Monitoreo simple (tiempo de extracción) • Hojas de Datos de Seguridad disponibles • Procedimiento Operativo Estándar de ventilación (encendido previo y post- ventilación) • Protocolo de seguridad (Limitación de permanencia en el área durante precalentamiento)	• Mascarilla para vapores/partículas según material	2	2	4	Bajo	Identificar los dispositivos de ventilación disponibles Por implementar el Procedimiento Operativo Estándar de ventilación y protocolo de seguridad del laboratorio
		Físico	Superficies metálicas que conservan calor, cama y pieza aún calientes	Quemadura al despegar pieza o tocar cama/boquilla	Quemadura 1-2 grado	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Soporte de pieza/alfombrilla anti-deslizantes. • Espátula con tope	• Procedimiento Operativo Estándar de retiro seguro (Eliminar retiro en caliente, sustitución por láminas, tiempos de espera mínimos) • Señalización • Sustituir espátulas defectuosas por herramientas en buen estado) • Sustituir por láminas flexibles/manes (lámina flexible de acero) para liberar piezas con menor fuerza • Capacitación en técnica segura (Uso del termómetro/código M140 para confirmar temperatura)	• Guantes térmicos y anticorte • Gafas	2	2	4	Bajo	Por implementar procedimiento Operativo de retiro seguro	
		Retiro de pieza de la cama caliente y uso de espátula	Mecánico	Bordes/soportes de pieza, uso de espátula/cúter	Cortes/raspones al hacer palanca o retrar soportes	Laceraciones leves	3	2	6	Medio	• Eliminar cúteres sin mecanismo de retracción	• Sustituir herramientas gastadas por espátulas en buen estado	• Base anti-deslizante • Protectores en espátula	• Capacitación en técnica de uso de cutter • Orden y limpieza del área	• Guantes anticorte • Gafas	2	2	4	Bajo	
			Físico	Generación de polvo/partículas (partículas de plástico,gases químicos del filamento, partículas de yeso para modelamiento), herramientas manuales (lijas de madera)	Irritación ocular/respiratoria	Conjuntivitis/irritación	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Aspiración localizada/campaña de extracción • Mesa con sujeción • Limpieza inmediata (aspiradora con filtro)	• SOP (Standard Operating Procedure) de post-proceso • Limpieza programada del área	• Mascarilla PFF2/P100 • Gafas • Guantes anticorte	2	2	4	Bajo	Por implementar procedimiento Operativo
		Ergonómico	Posturas mantenidas, muñeca en desviación al lijar, fuerza repetitiva	Lesiones por esfuerzo repetitivo	Dolor musculoesquelético, dolor cervical, lumbar	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Mesa a altura adecuada • Herramientas con mango ergonómico	• Pausas activas (20-20-20) • Inducción ergonómica • Rotación de tareas	N/A	2	2	4	Bajo	Por implementar: Registrar molestias y ajustar alturas de inmediato.	
		Impresión en curso (operación normal)	Físico	Ruido continuo de ventiladores, motores y extracción.	Exposición prolongada al ruido	Molestias auditivas, hipoacusia	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• mantenimiento para vibraciones.	• programa de pausas del equipo • mediciones periódicas de nivel de presión sonora • señalización de área ruidosa	• tapones auditivos de silicona reutilizables (atenuación ≥ 25 dB SNR, con estuche)	2	1	2	BAJO	Por implementar programa de pausas, mediciones periódicas y señalización
			Mecánico	Movimiento de ejes, correas y ventiladores accesibles con puerta abierta	Atrapamiento de dedos/manos	Contusiones/laceraciones	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento Operativo Estándar (prohibir intervención manual con la impresora en marcha, botón de parada de emergencia visible) • Capacitación registrada.	N/A	2	2	4	BAJO	Por implementar el Procedimiento Operativo Estándar para evitar introducir manos durante la impresión.
		Operación y manipulación de impresora	Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución, choque eléctrico	Quemaduras, lesiones	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Sistema de Alimentación Ininterrumpida con protección eléctrica • Inspección / mantenimiento eléctrico. • Evitar adaptadores no certificados.	• Protocolo de verificación antes de uso (medición entre chasis y tierra) • Registro de incidentes • Evitar adaptadores no certificados.	• pulsera antiestática y alfombrilla antiestática para manipular componentes	1	3	3	BAJO	Por implementar Protocolo de Verificación y Registro de incidentes.
02	Ambiente 93.1-413 - Área de Estaciones de Trabajo Lenovo Dual	Operación de workstation (desarrollo y entrenamiento de modelos)	Físico	Múltiples equipos en una misma toma, regletas sin supresor ni extensión adecuada	Cortocircuito / sobrecalentamiento, daño a equipos	Lesión por choque leve, pérdida de equipo/datos	2	3	6	MEDIO	• Eliminar sobrecarga de regletas.	• Sustituir regletas por modelos con supresor y extensión adecuadas	N/A	• Procedimiento de orden y limpieza con revisión mensual • Etiquetado • Control de aforo eléctrico por puesto	• Guantes dieléctricos sólo para intervención técnica	1	3	3	BAJO	Por implementar procedimiento de orden y limpieza
			Ergonómico	Posturas mantenidas, altura de monitor/teclado	Trastornos musculoesqueléticos	Dolor cervical/lumbar, fatiga visual	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Soporte de monitor • Iluminación adecuada • Sillas ergonómicas	• Procedimiento Operativo Estándar para Ergonomía (Rotación de tareas para que el continuo no exceda 60 min) • Pausas activas (20-20-20) • SS en puesto. • Micro pausas: 5 min cada 50-60 min (o 10 min cada 90 min) • Registro de molestias y ajuste inmediato del puesto.	N/A	2	2	4	Bajo	• Por implementar Procedimiento Operativo Estándar para Ergonomía • Se considera prolongado: 260 min continuos sin pausas/cambio de postura; exposición relevante si 24 h/día (alta si 26 h/día) Completar la falta de cortinas para eliminar el cambio de puestos.

Xeon / Mac Pro A1481																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</

MAPA DE RIESGOS



CÓDIGO	DS-PM02-PG05-LABS-01
VERSIÓN	1
PÁGINA	Página 1 de 1

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio CITESOFT - Centro de Investigación,
Transferencia de Tecnologías y Desarrollo de Software I+D+I

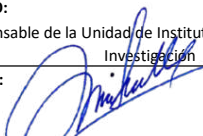
LEYENDA:

- Zona segura en caso de sismos
- Salida
- Atención Riesgo Eléctrico
- Botiquín de Primeros Auxilios
- Extintor
- Prohibido Tocar
- Prohibido Tocar del Cable
- Prohibido Conectar sin Autorización
- Es Obligatorio Leer el Manual de Instrucciones
- Es Obligatorio Desconectar Después de Usar
- Uso obligatorio de Guantes de Seguridad
- Uso Obligatorio de Mascareta
- Uso Obligatorio de Protección Ocular
- Atención: Peligro de Obstrucción
- Cuidado Faja en Movimiento
- Sustancias o Materiales Inflamables
- Cuidado Superficie Caliente
- No Obstruya las Rutas de Acceso o Egreso
- Prohibido Armar Bases al Piso
- Prohibido Comer o Beber
- Prohibido Fumar

ELABORADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dra. Eveling Gloria Castro Gutiérrez	Coordinadora del Laboratorio CITESOFT - Centro de Investigación, Transferencia de Tecnologías y Desarrollo de Software I+D+I
FECHA:	FIRMA:
01/04/2026	

REVISADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Xavier Sacca Urday	Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación
FECHA:	FIRMA:
08/04/2026	

APROBADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA
FECHA:	FIRMA:
15/04/2026	



UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

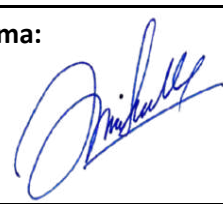
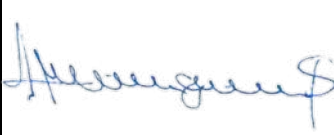
PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
LABORATORIO DE PREPARACIÓN, CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE
NANOMATERIALES (LAPCI-NANO)

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABM-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dra. Corina Avelina Vera Gonzales	Firma: 
Cargo: Coordinadora del Laboratorio de Preparación, Caracterización e Identificación de Nanomateriales (LAPCI-NANO)	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 13

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 3 de 13

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2. ALCANCE	4
3. RESPONSABILIDADES	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	6
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD	7
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	7
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	8
10. ANEXOS	9
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC	9
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	9

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 13

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer medidas de prevención, control y respuesta frente a los riesgos presentes en el Laboratorio de Preparación, Caracterización e Identificación de Nanomateriales (LAPCI-NANO), a fin de garantizar la seguridad, salud e integridad del personal, así como el uso seguro de equipos, reactivos, materiales e instalaciones del laboratorio.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover un entorno de trabajo seguro y ordenado dentro del LAPCI-NANO.
- Prevenir accidentes, incidentes y exposiciones peligrosas durante el desarrollo de actividades de investigación, análisis y caracterización en el laboratorio.
- Fomentar una cultura de prevención, responsabilidad y cumplimiento de las normas de seguridad entre el personal y usuarios del laboratorio.
- Identificar, evaluar y controlar los riesgos físicos, químicos, eléctricos, ergonómicos y otros asociados a las actividades y equipos del LAPCI-NANO.

2. ALCANCE

El presente protocolo aplica a todo el personal y usuarios del **Laboratorio de Preparación, Caracterización e Identificación de Nanomateriales (LAPCI-NANO)**, incluyendo investigadores, docentes, técnicos, tesisas, practicantes, estudiantes, personal de apoyo, visitantes y proveedores autorizados que ingresen o desarrollen actividades dentro de sus instalaciones.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 13

- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- ❖ Orientar al personal, tesis y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

3.5. Tesis, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 13

- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades desarrolladas en el Laboratorio de Preparación, Caracterización e Identificación de Nanomateriales (LAPCI-NANO) han sido identificados mediante la matriz IPERC correspondiente al laboratorio. Estos peligros comprenden riesgos físicos, químicos, mecánicos, ergonómicos, biológicos, eléctricos y ambientales, derivados del uso de equipos especializados, manipulación de reactivos, operación de instrumental, exposición a fuentes de energía, posturas de trabajo prolongadas y condiciones propias del entorno laboral. La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, y ambos documentos forman parte de los Anexos del presente protocolo.

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 13

Físico	Superficies y líquidos calientes; material de vidrio; ruido por operación de equipos; radiación UV; láser (532, 633 y 785 nm); frío extremo; presencia de líquidos; rotura de bulbo de electrodo de pH; manipulación de paneles o partes móviles accesibles; pinzamiento en bomba de jeringa.	Quemaduras, cortes, contacto con agua caliente, fatiga auditiva, irritación ocular, daño corneal, lesión ocular por láser, quemadura por frío, resbalones y caídas, cortes o punciones, atrapamientos, contusiones, salpicaduras y lesiones por impacto menor.
Químico	Reactivos químicos; sustancias irritantes, corrosivas o tóxicas; ácidos, bases, polvos y derrames; buffers de calibración, soluciones de limpieza o almacenamiento; manipulación de muestras con potencial exposición química.	Contacto dérmico, inhalación, ingestión accidental, salpicaduras, exposición química en piel y ojos, irritación respiratoria, quemaduras químicas, dermatitis, intoxicación y eventos de exposición por derrames.
Mecánico	Partes móviles en rotación de centrifugas.	Proyección de tubos, vibración excesiva, ruptura de recipientes, golpes, cortes y exposición a muestras.
Ergonómico	Postura prolongada; postura fija frente a equipos o cabina; trabajo repetitivo; visión fija frente a pantalla.	Fatiga postural, fatiga visual, tensión cervical, dolor de cuello, lumbalgia, trastornos musculoesqueléticos, tendinitis y disminución del desempeño.
Biológico	Contacto con fluidos biológicos durante carga o descarga de muestras; riesgo de pinchazo con agujas o conectores con aguja.	Exposición biológica, pinchazo, infección, lesión por punción y contaminación cruzada.
Eléctrico	Equipos energizados; conexiones eléctricas; cables o enchufes en mal estado; operación y desconexión de equipos eléctricos.	Contacto eléctrico, choque eléctrico, electrocución, quemaduras eléctricas e incendio por sobrecarga o falla eléctrica.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 13

Ambiental	Eventos sísmicos y sus efectos sobre infraestructura, equipos, mobiliario y materiales del laboratorio.	Caída de objetos, golpes, atrapamiento, quemaduras, fracturas, contusiones, asfixia y lesiones graves o fatales.

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

Las siguientes normas son de cumplimiento obligatorio para todo el personal, usuarios y visitantes autorizados que desarrollen actividades dentro del Laboratorio de Preparación, Caracterización e Identificación de Nanomateriales (LAPCI-NANO):

- Es obligatorio el uso de equipos de protección personal (EPP) de acuerdo con la actividad a realizar, incluyendo como mínimo mandil, guantes, mascarilla y lentes de seguridad cuando corresponda.
- Está prohibido comer, beber, fumar, almacenar alimentos o aplicar cosméticos dentro del laboratorio.
- Se debe mantener el laboratorio limpio, ordenado y libre de obstrucciones, especialmente en mesas de trabajo, zonas de tránsito, accesos a equipos, rutas de evacuación y salidas de emergencia.
- Todo reactivo, solución, muestra o residuo debe estar correctamente rotulado, identificado y almacenado en el lugar que corresponda, según su naturaleza y nivel de riesgo.
- No debe haber duplicidad de reactivos preparados de un mismo personal, asegurarse de tener sus alícuotas identificadas y almacenadas en el lugar correspondiente.
- El personal debe cumplir obligatoriamente con la señalización de seguridad, rutas de evacuación, zonas restringidas y demás disposiciones visibles dentro del laboratorio.
- No se permite el ingreso ni la permanencia de personal no autorizado en las áreas de trabajo, salvo autorización expresa y bajo supervisión del responsable del laboratorio.
- Todo incidente, accidente, condición subestándar, derrame, falla de equipo o situación de riesgo debe ser reportado de inmediato al responsable del laboratorio.
- Los equipos e instrumentos del laboratorio solo deben ser operados por personal capacitado, autorizado o bajo supervisión directa.
- Antes de iniciar cualquier actividad, el usuario debe verificar que el área, materiales, reactivos y equipos se encuentren en condiciones seguras de uso.
- Está prohibido manipular equipos eléctricos con las manos húmedas, así como utilizar conexiones defectuosas, cables deteriorados o extensiones no autorizadas.
- Toda manipulación de sustancias químicas debe realizarse siguiendo las medidas de seguridad correspondientes, empleando los EPP adecuados y, de ser necesario, en áreas de extracción o ventilación apropiadas y previa revisión de su hoja MSDS.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 13

- Se debe evitar la exposición innecesaria a fuentes de radiación, calor, superficies calientes, láseres y partes móviles de los equipos.
- Los residuos químicos, biológicos, punzocortantes y residuos comunes deben segregarse y eliminarse de acuerdo con el procedimiento interno de manejo de residuos del laboratorio.
- No se debe improvisar procedimientos, modificar configuraciones de equipos ni usar materiales sin autorización previa.
- Al finalizar las actividades, el usuario debe dejar limpia y segura su área de trabajo, apagar los equipos que correspondan, retirar materiales utilizados y verificar que no queden condiciones peligrosas.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

En el LAPCI-NANO, toda actividad debe realizarse conforme a procedimientos de trabajo estandarizados, instrucciones internas de seguridad y protocolos específicos de operación, según el tipo de análisis, equipo o proceso involucrado.

- Verificar el estado del área de trabajo antes de iniciar actividades, incluyendo orden, limpieza, disponibilidad de insumos, condiciones ambientales y ausencia de peligros visibles.
- Manipular reactivos químicos únicamente en las áreas designadas, siguiendo las indicaciones de compatibilidad, almacenamiento, preparación, dilución y descarte establecidas por el laboratorio.
- Aplicar procedimientos específicos para el uso de equipos con riesgo térmico, eléctrico, óptico o mecánico, tales como agitadores con calentamiento, baños ultrasónicos, centrifugas, espectrofotómetros, FT-IR, DLS, UV-Vis, AFM/Raman y otros equipos especializados.
- Seguir estrictamente los procedimientos internos para la operación de equipos que empleen radiación láser, evitando la exposición directa o indirecta al haz y utilizando las medidas de seguridad definidas para dichos sistemas.
- Asegurar la correcta preparación, manipulación y transporte de muestras, evitando contaminación cruzada, derrames, pérdidas o exposición innecesaria del personal.
- Utilizar centrifugas, sistemas de agitación, ultrasonido y demás equipos de movimiento o vibración únicamente con los accesorios adecuados y correctamente balanceados, conforme al procedimiento correspondiente.
- Aplicar medidas específicas de bioseguridad cuando se manipulen muestras biológicas o materiales con potencial riesgo biológico, incluyendo uso de barreras de protección y descarte adecuado.
- Realizar la limpieza y desinfección de superficies, materiales y equipos después de cada uso, según el procedimiento interno establecido para el laboratorio.
- Gestionar los residuos generados durante cada procedimiento de acuerdo con su clasificación, evitando mezclas incompatibles y asegurando su disposición segura.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 13

- Registrar, cuando corresponda, el uso de equipos, ocurrencia de incidencias, mantenimiento básico y observaciones relevantes en los formatos o cuadernos de control del laboratorio.
- Ante derrames, fallas de equipos, exposición accidental o cualquier evento no rutinario, se debe suspender la actividad y aplicar el procedimiento de respuesta correspondiente, informando inmediatamente al responsable del laboratorio.
- Toda actividad especializada debe ejecutarse conforme al protocolo o instructivo específico de cada técnica, ensayo o equipo, según la documentación interna vigente del LAPCI-NANO.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Laboratorio de Preparación, Caracterización e Identificación de Nanomateriales (LAPCI-NANO) debe garantizar una gestión adecuada de los residuos generados durante sus actividades de investigación, preparación de muestras, síntesis, caracterización y análisis, con el fin de proteger la salud del personal, prevenir accidentes, evitar la contaminación del ambiente y asegurar el cumplimiento de las disposiciones internas de seguridad y manejo responsable de residuos.

Esta gestión comprende la segregación, identificación, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos, de acuerdo con su naturaleza, peligrosidad y compatibilidad, evitando en todo momento la mezcla de residuos incompatibles o su eliminación inadecuada.

Esto incluye:

- **Clasificación de residuos según su tipo:**
 - ❖ Residuos no peligrosos aprovechables: comprende materiales limpios y reciclables que pueden ser recuperados, como papel, cartón, envases plásticos no contaminados, recipientes de vidrio no contaminados y otros materiales reciclables compatibles con los lineamientos institucionales.
 - ❖ Residuos no peligrosos no aprovechables: comprende residuos comunes que no pueden ser reciclados o recuperados, tales como papel higiénico, envolturas, bolsas descartables no contaminadas, residuos de barrido y materiales de un solo uso sin contaminación química o biológica.
 - ❖ Residuos químicos peligrosos: comprende residuos de reactivos, soluciones remanentes, solventes, ácidos, bases, sales, mezclas químicas, frascos contaminados, materiales absorbentes contaminados y otros desechos que por sus características corrosivas, tóxicas, inflamables, reactivas o peligrosas requieran manejo diferenciado.
 - ❖ Residuos biológicos o biocontaminados: comprende materiales contaminados con muestras biológicas, fluidos biológicos, elementos de protección descartables contaminados, puntas, tubos, guantes, papel absorbente y otros materiales con riesgo biológico, cuando corresponda según la actividad desarrollada.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 13

- ❖ Residuos punzocortantes: comprende agujas, hojas de bisturí, capilares, láminas, vidrio roto contaminado y cualquier material capaz de cortar o punzar, los cuales deben ser eliminados en recipientes rígidos y debidamente rotulados.
- ❖ Residuos especiales: comprende lámparas, focos, baterías, pilas, componentes eléctricos o electrónicos y otros residuos que, por sus características particulares, deban seguir un manejo específico conforme a la normativa aplicable y los procedimientos internos.
- Segregación en el punto de generación: todos los residuos deben ser separados desde el momento en que se generan, utilizando recipientes diferenciados, rotulados y acondicionados de acuerdo con el tipo de residuo.
- Almacenamiento temporal seguro: los residuos deben mantenerse en contenedores adecuados, resistentes, cerrados e identificados, ubicados en zonas definidas del laboratorio, evitando derrames, fugas, sobrellenado o exposición innecesaria del personal.
- Prohibición de mezcla de residuos incompatibles: no se deben mezclar residuos químicos con residuos comunes, ni residuos biológicos con residuos reciclables, ni sustancias incompatibles entre sí, debido al riesgo de reacción, contaminación o exposición accidental.
- Manipulación segura de residuos peligrosos: todo residuo químico, biológico, punzocortante o especial debe ser manipulado utilizando el equipo de protección personal correspondiente y siguiendo las medidas de seguridad establecidas por el laboratorio.
- Rotulado e identificación: los recipientes o envases destinados a residuos peligrosos deben indicar claramente su contenido, tipo de riesgo y fecha de generación, cuando corresponda.
- Disposición final: los residuos deben eliminarse siguiendo la normativa vigente y los procedimientos internos disponibles en cada laboratorio.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

El laboratorio debe establecer medidas de actuación ante situaciones de emergencia que puedan presentarse durante el desarrollo de sus actividades, con el fin de proteger la seguridad y salud del personal.

Cuando corresponda, los laboratorios podrán referenciar procedimientos internos específicos de atención de emergencias, indicando su nombre o código, no se anexan solo se referencian.

Entre las principales emergencias que pueden presentarse en el laboratorio se consideran:

- **Incendios**

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 13

En caso de incendio, el personal deberá mantener la calma, alertar de inmediato a los demás ocupantes del área, activar la alarma o mecanismo de aviso correspondiente si se encuentra disponible, suspender las actividades en curso y proceder a evacuar el laboratorio siguiendo las rutas de evacuación establecidas. Solo si la situación lo permite, el personal capacitado podrá hacer uso del extintor adecuado, sin poner en riesgo su integridad. En ningún caso se deberá intentar controlar un incendio de gran magnitud sin apoyo especializado.

➤ **Derrames de sustancias químicas**

Ante un derrame químico, se deberá evitar el contacto directo con la sustancia, identificar el material derramado cuando sea posible, aislar el área afectada y restringir el acceso de personas no autorizadas. La contención y limpieza deberán realizarse únicamente con los materiales, equipos de protección personal y procedimientos adecuados, conforme al procedimiento interno de respuesta ante derrames del laboratorio. Si el derrame representa riesgo alto, deberá suspenderse la actividad y comunicarse inmediatamente al responsable del laboratorio.

➤ **Accidentes personales**

En caso de cortes, quemaduras, golpes, caídas, pinchazos, lesiones por manipulación de equipos o cualquier otro accidente personal, se deberán aplicar las medidas básicas de primeros auxilios que correspondan, suspender la actividad que originó el evento y reportar inmediatamente el incidente al responsable del laboratorio. Si la lesión compromete la salud o integridad de la persona, se deberá gestionar su atención inmediata en el servicio de salud correspondiente.

En caso de contacto de una sustancia química con la piel, ojos o mucosas, se deberá actuar de inmediato según el tipo de exposición y siguiendo las indicaciones su hoja MSDS, realizando el lavado abundante con agua cuando corresponda y retirando la ropa o elementos contaminados si fuera necesario. Toda exposición deberá ser comunicada de inmediato al responsable del laboratorio, y la persona afectada deberá recibir atención o evaluación médica según la gravedad del evento.

➤ **Evacuación del laboratorio**

En situaciones que representen riesgo para el personal, se deberá evacuar el laboratorio de manera ordenada siguiendo las señalizaciones y rutas de evacuación establecidas.

➤ **Emergencias eléctricas**

Ante una falla eléctrica, cortocircuito o descarga, se deberá suspender el uso del equipo y cortar la energía si es seguro hacerlo, informando inmediatamente al responsable.

➤ **Sismos**

Durante un sismo, se deberá mantener la calma, alejarse de zonas de peligro y evacuar de forma ordenada cuando las condiciones lo permitan.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABM-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 13 de 13

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

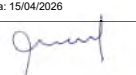
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

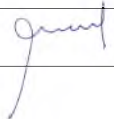
Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (PERC)										CÓDIGO	F-PM03-PG05-03
											VERSION	1
											PÁGINA	Página 1 de 1

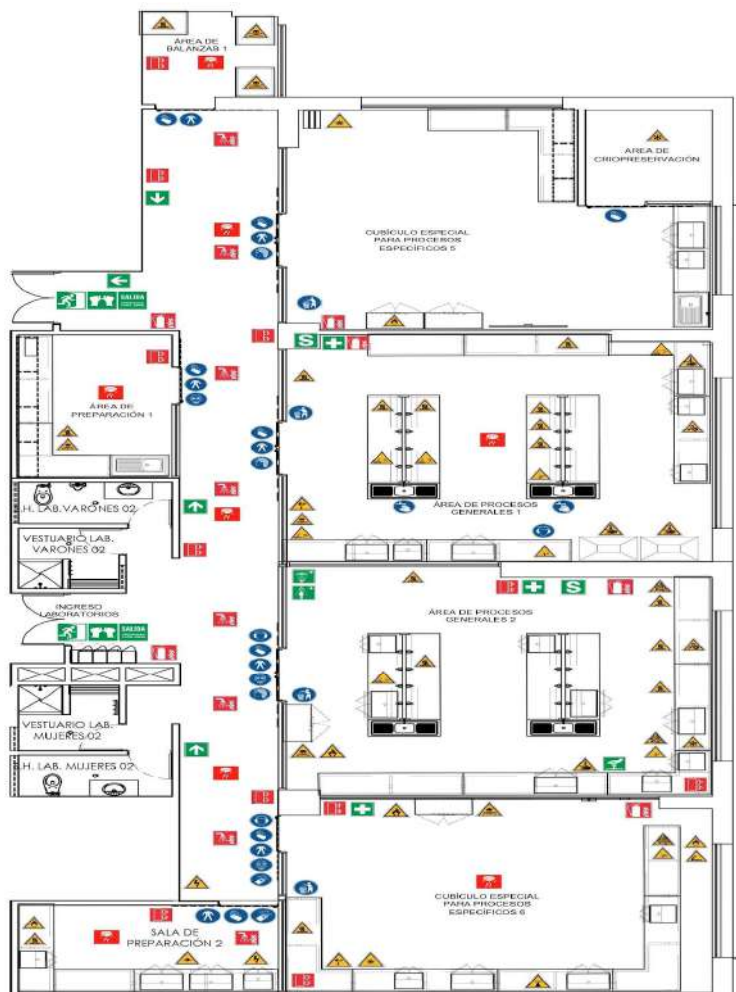
RESPONSABLE DEL LABORATORIO		Dra. Corina Avelina Vera Gonzales		NOMBRE DEL LABORATORIO		Laboratorio de Preparación, Caracterización e Identificación de Nanomateriales (LAPCI NANO)							ELABORADO POR		Dra. Corina Avelina Vera Gonzales				
N°	PUESTO DE TRABAJO/ÁREAS	IDENTIFICACIÓN		RIESGO	CONSECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL				ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROLES	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	EVALUACIÓN FINAL		
		TIPO	DESCRIPCIÓN			PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO								RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	
	Uso de agitador magnético con temperatura	Físico	Superficies y líquidos calientes, material de vidrio	Quemaduras, rotura del vaso	Quemaduras, cortes	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	- Procedimiento Operativo Estándar del equipo Capacitación previa. - Sellafización de riesgo térmico. - Supervisión. - Ubicación estable del equipo para evitar caídas del material de vidrio.	- Guantes resistentes al calor - Mandil de laboratorio - Gafas de seguridad - Mascarilla si se trabaja con compuestos volátiles	2	2	4	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
		Químico	Reactivos	Contacto directo con ácidos y bases	Quemaduras y/o irritación por ácidos o álcalis en la piel, ojos y vías respiratorias	2	4	8	Medio	N/A	N/A	Sistemas de extracción y ventilación de aire	- Uso adecuado de EPPs. - Procedimiento Operativo Estándar. - Supervisión.	- Guantes de nitrilo. - Mandil de laboratorio - Gafas de seguridad - Mascarilla si se trabaja con compuestos volátiles	1	2	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
	Uso de baño ultrasónico con temperatura	Físico	Superficies y líquidos calientes	Contacto con agua caliente	Quemadura leve o descarga	3	3	9	Medio	N/A	N/A	Tapa para protección contra salpicaduras.	- Procedimiento Operativo Estándar (Supervisión del nivel de agua) - Capacitación en uso seguro, sellafización de riesgo térmico y eléctrico. - Supervisar el cableado y verificar estado del enchufe periódicamente.	- Guantes de nitrilo - Gafas de seguridad - Mandil impermeable	2	2	4	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
			Ruido por operación de la máquina	Exposición a niveles de ruido generados por el equipo.	Fatiga auditiva, estrés.	4	3	12	Alto	N/A	N/A	Programa de mantenimiento.	Tapones auditivos.	4	1	4	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo • Programa de mantenimiento.	
	Centrífuga (Centrífuga de mesa de 10 a 15 mL, centrífuga de ángulo basculante de 10 a 50 mL, centrífuga refrigerada de 1.5 mL)	Mecánico	Partes móviles en rotación	Proyección de tubos, vibración excesiva, ruptura	Golpes, cortes, exposición a muestras	2	3	6	Medio	N/A	N/A	Tapa de seguridad con cierre con anclaje, sistema de parada automática ante desbalance	- Capacitación en el procedimiento de uso del equipo (verificación del rotor, EPP) - Hoja de verificación antes de centrifugar. - Mantenimiento periódico	- Gafas de seguridad - Mandil - Guantes de nitrilo	1	3	3	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
		Físico	Tapa del equipo	Atrapeamiento	Golpes	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	- Procedimiento operativo estándar del equipo. - Protocolo de seguridad	N/A	2	2	4	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
		Químico	Manipulación de muestras antes y después del centrifugado	Contacto dérmico, inhalación, ingestión accidental	Irritación, reexposición, infección	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	- Procedimiento operativo estándar. - Uso de hojas de seguridad	- Guantes de nitrilo. - Mandil de laboratorio. - Sueros de protección. - Mascarilla.	2	3	6	Medio	Falta implementar procedimiento del equipo
	Medición con UV-Vis o DLS	Ergonómico	Postura prolongada	Fatiga por postura prolongada	Fatiga visual, tensión cervical	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	Silla ergonómica, buena altura de la pantalla del software	Procedimiento con recomendaciones posturales, pausas activas cada 45-60 minutos, (Considerar pausa activa si el análisis dura más de 30 minutos continuos)	N/A	1	2	2	Bajo	Procedimiento con recomendaciones posturales, pausas activas cada 45-60 minutos, (Considerar pausa activa si el análisis dura más de 30 minutos continuos)
		Físico	Radiación UV	Exposición ocular indirecta a la radiación UV	Irritación ocular, daño corneal a largo plazo	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	- Procedimiento del equipo (Uso de la tapa mientras este en funcionamiento). - Supervisión.	Lentes de seguridad	1	2	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
	Medición de parámetros (pH, conductividad, oxígeno disuelto)	Químico	Contacto/salpicadura con muestras ácidas o básicas, buffers de calibración, soluciones de limpieza o almacenamiento del electrodo.	Exposición química (piel/ojos), irritación o quemadura química.	Irritación ocular y cutánea, quemaduras leves a moderadas.	2	4	8	Medio	N/A	Usar buffers/estándares comerciales listos para usar (evitar preparar/manipular concentrados)	N/A	- Procedimiento de medición/calibración: (limpiar de lento, no pisar bruto, distancia de cara", "no mezclar buffers", "enjuague controlado, no medir muestras altamente corrosivas en mesa si no es indispensable derivar a procedimiento/equipo adecuado, trabajar con volúmenes mínimos y recipientes estables sin transvasar innecesarios, si aplica cambiar a recipientes de menor peligrosidad) - Hoja de seguridad disponible y rotulado obligatorio de buffers/muestras. - Procedimiento de respuesta a derrames (lit derrames, paño, responsable, registro, bandeda de contaminación secundaria (spill tray) bajo vasos/recipientes, Estación lavapelo/ducha accesible y desapejada).	- Goggles anti-salpicadura. - Guantes de nitrilo - Mandil. - Catado cerrado; - Mascarilla/visor facial si el riesgo lo amerita.	1	3	3	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo Bandeda de contaminación secundaria (spill tray) bajo vasos/recipientes.
		Físico	Rotura del bulbo del electrodo de pH (vidrio) durante manipulación, lavado o almacenamiento.	Cortes, punciones.	Heridas en dedos o manos	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	- Procedimiento de manipulación y almacenamiento ("no golpear el fondo", "no apoyar el bulbo", "siempre almacenar en solución recomendada", inspección pre-uso, retirar de servicio electrodos dañados, evitar manipulación innecesaria. Transportar en estuche o soporte, usar cuando sea posible, electrodos con cuerpo reforzado, reemplazar recipientes de vidrio por plásticos resistentes durante medición y enjuague) - Procedimiento de manejo de vidrio roto y reporte de incidente (Contenedor rígido para vidrio roto cerca del área. En caso de rotura: recoger con medios mecánicos (pinzas/tweezers), no con la mano)	- Goggles anti-salpicadura. - Guantes anti-corte - Mandil. - Catado cerrado.	1	2	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
			Derrame de muestra/buffer en mesa o piso durante medición o enjuague.	Resbalón, caída	Golpes, contusiones	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	- Procedimiento de derrames (delimitar área, usar kit, limpiar de inmediato, registro, regla de "limpieza inmediata", evitar trabajar con recipientes al borde; mantener solo lo necesario en la mesa, bandeda de control y material absorbente en zona de trabajo). - Protocolo de seguridad: Prohibir dejar frascos abiertos sin supervisión, y orden y limpieza (gestión de cables elevados/ordenado para que el líquido no llegue a tomas). - Sellafización temporal "Piso mojado" durante limpieza.	- Guantes de nitrilo - Mandil. - Catado cerrado.	1	2	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
01	Área de Procesos generales 01	Físico	Pinchamiento entre el "pusher block" y los "end blocks" durante el funcionamiento.	Atrapeamiento, combustión, lesión en dedos.	Hematomas, aplastamiento, laceraciones; posible incapacidad temporal.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	- Procedimiento de operación (Cargar jerings con equipo en STOP, verificar sujeciones; iniciar; no ajustar durante RUN, no intervenir la zona del "pusher block" durante la marcha; detener/parar la bomba antes de ajustar jerings o mover sujeciones; ubicar la bomba en una superficie estable, con espacio libre alrededor) - Capacitación breve, checklist pre-uso. - Señal visual pegada al equipo: "RIESGO DE PINZAMIENTO", no introducir dedos en zona de empuje durante operación.	- Guantes de nitrilo - Mandil. - Catado cerrado.	1	2	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo

					Fuera excesiva de la bomba por alta viscosidad del fluido, ocurrencia o contrapresión	Proyección, salpicadura del fluido; captura de jeringa o línea; lesión por impacto menor.	Iritación ocular y/o cutánea si el fluido es irritante; contaminación del área; daño del equipo/ensayo.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• SOP prueba de fugas antes de RUN purga controlada; verificación de conexiones (buen lock); monitoreo durante el arranque. • Registro de incidentes: "desconexión/ruptura", para corregir causa (exclusión, material inadecuado, mala sujeción). • Colocar una bandeja de contención debajo de conexiones; fijar la línea para que, si se desconecta, no "balle" hacia el operador	• Goggles anti-salpicadura. • Guantes de nitrilo • Mandil. • Calzado cerrado; • Mascarella/visor facial si el riesgo lo amerita.	1	2	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
			Operación de bomba de jeringa para inyección	Químico	Sustancias químicas peligrosas (irritantes, corrosivas o tóxicas), con posibilidad de derrame o salpicadura durante la manipulación.	Contacto con la sustancia química por derrame o salpicadura.	Dermatitis e irritación ocular; quemaduras químicas; eventos de exposición (según sustancia).	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Riego de seguridad accesible • Rotulado completo de jeringa/recipiente. • Procedimiento de derrames y exposición: pasos, responsable, reporte, contar con kit de derrames y acceso libre. • Capacitación sobre incompatibilidades y descartar según el residuo. • Trabajo con bandeja secundaria (spill tray) y material absorbente.	• Goggles anti-salpicadura. • Guantes de nitrilo • Mandil. • Calzado cerrado; • Mascarella/visor facial si el riesgo lo amerita.	1	2	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
				Biológico	Contacto con fluidos biológicos durante carga/descarga; riesgo de pinchazo si se usan agujas o conectores con agua	Exposición biológica; pinchazo.	Infección, lesión por picadura; contaminación cruzada.	2	5	10	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de manipulación: no recap, descartar inmediato; limpieza y desinfección del área; manejo de incidentes. • Registro de incidentes (pinchazos/exposición) y protocolo post-exposición (reporte inmediato). • Protocolo de seguridad: Restricción de acceso solo personal entrenado. • Contenedor de puntas/cortantes rígido, cercano al punto de uso (no caminar con la aguja). • Bandeja de contención; superficie fácil de desinfectar. • Prohibir recapar/recubrir de agujas (solo excepción justificada), y prohibir "manipulación extra" de puntas/cortantes.	• Goggles anti-salpicadura. • Guantes de nitrilo • Mandil. • Calzado cerrado; • Mascarella/visor facial si el riesgo lo amerita.	1	3	3	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
			Preparación y manipulación de muestras/material estéril en cabina de flujo laminar (BSC)	Químico	Uso de sustancias químicas ácidas o bases	Exposición química (pañ/fugo/volubilidad); salpicadura	Dermatitis, irritación ocular; quemaduras químicas (según sustancia); evento de exposición.	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Riego de seguridad disponibles y rotulado completo (nombre, concentración, fecha, responsable). • Procedimiento de limpieza ("aplicar con paño humedecido, no atomizar", "tiempos de contacto", "orden de limpieza (de limpio a sucio)", "no mezclar productos"). • Capacitación breve: compatibilidades básicas y respuesta ante derrames/exposiciones. • Colocar bandeja de contención secundaria (spill tray) dentro de la cabina para evitar que derrames se separen. • Mantener kit de derrames accesible (absorbente + bolsa/residuo + señalización).	• Goggles anti-salpicadura. • Guantes de nitrilo • Mandil. • Calzado cerrado; • Mascarella/visor facial si el riesgo lo amerita.	1	2	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
				Físico	Manipulación de panel frontal/ventana y accesorio interno	Atragantamiento, contusión, corte leve	Hematomas; laceraciones; incapacidad temporal menor.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso (ajuste de altura antes de iniciar; no mover panel con ambas manos ocupadas; detener actividad si el uso presenta falla; verificar y mantener el mecanismo de la ventana/visor (deslizamiento suave; sin "caltos" o caída). • Mantenimiento preventivo y registro de fallas (mecanismo de ventana, bisagras, topes). • Inducción a nuevos usuarios. • "Ejecutar señal en el equipo: "Riego de atragantamiento" - no colocar dedos en el borde de cierre" • Protocolo de seguridad (Orden y limpieza, superficie despejada sin objetos que obliguen a maniobras forzadas, no colocar manos en el borde o zona de cierre al ajustar la posición del panel).	• Goggles anti-salpicadura. • Guantes de nitrilo • Mandil. • Calzado cerrado.	1	2	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
				Ergonómico	Trabajo prolongado en postura fija frente a la cabina, con manos dentro del área de trabajo.	Trastornos musculoesqueléticos.	Dolor cervical/lumbar, tendinitis, fatiga; disminución del desempeño.	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Síla ergonómica	• Capacitación en ergonomía: postura neutra, altura de silla, ubicación de materiales. • Pausas activas y rotación de tareas • Procedimiento de uso del equipo (límites: tiempo continuo de pipeteo o actividades repetitivas, evitar sesiones prolongadas sin pausas: micro-pausas programadas) • Protocolo de seguridad: "Cortar "brazos largos": organizar el material para que todo esté dentro de la zona cómoda.	N/A	1	2	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
			Incubación de muestras/cultivos con control de temperatura (carga-programación, monitoreo y descarga) – HERATHERM G5L80	Físico	Superficies calientes	Quemaduras por contacto.	Eritema, quemaduras leves-moderadas en manos/antebrazos; dolor e incapacidad temporal.	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso del equipo (Abrir puerta solo lo necesario; reducir apertura de puerta esperar antes de retirar bandejas; retirar usando guantes térmicos y/o herramienta, no tocar paredes internas/elementos calefactores; evitar manipular bandejas/muestras inmediatamente tras abrir la incubadora; esperar tiempo de enfriamiento antes de retirar). • Capacitación/inducción obligatoria (operación segura, reconocimiento del pictograma "hot surface" y uso de guantes). • Mantenimiento preventivo y verificación de funcionamiento. • Colocar señalización visible "SUPERFICIE CALIENTE" en el equipo/área y mantener despejada la zona frontal (evitar contacto accidental).	• Guantes de nitrilo • Mandil. • Calzado cerrado.	1	2	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
				Ergonómico	Postura prolongada, visión fija	Dolor de cuello, fatiga visual	Lumbalgia, estrés ocular	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Escritorio y silla ergonómica, altura adecuada del monitor	• Rutinas de pausas activas • Procedimiento con ergonomía básica, límite de horas continuas frente al equipo • Revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario (dorso/lumbar o cojin ergonómico si corresponde)	N/A	2	1	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
02	Cultivo procesos específicos G5			Físico	Láser (532, 633, 785 nm)	Exposición a láser	Lesión ocular	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Cubierta del láser completamente cerrada durante la medición; software con protección y bloqueo	• Procedimiento para uso del AFM/Raman (No abrir compartimento durante la medición) • Señalización de zona de riesgo óptico. • Capacitación obligatoria antes de operar. • Protocolo de seguridad del laboratorio (Solo personal capacitado puede operar el equipo).	• Gafas para láser (solo si se retira el encapsulamiento); normalmente no se requieren si el sistema está bien cerrado	1	4	4	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
				Ergonómico	Postura fija, sin pausas	Dolor cervical, fatiga	Lesión leve músculo-esquelética	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Escritorio y silla ergonómica, altura adecuada del monitor	• Rutinas de pausas activas • Procedimiento con ergonomía básica (límite de horas continuas frente al equipo y revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario). • Apoyo lumbar o cojin ergonómico si corresponde	N/A	2	1	2	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo
	Área de Criopreservación			Físico	Frio extremo	Quemadura por frío	Lesiones en piel, entumecimiento	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Bandejas plásticas para facilitar el retiro, evitar contacto directo con superficies congeladas	• Procedimiento para manipulación en frío (tiempo límite de exposición y evitar manipular vasos con manos húmedas o sin protección térmica). • Señalización de peligro por frío.	• Guantes térmicos o crioprotectores • Mandil de laboratorio • Gafas de seguridad en caso de vuelos pulverizados	2	2	4	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo

04	Área de Biotecnología 01	Prejuicio de reactivos	Químico	Pólvos, ácidos, derrames	Inhalación o contacto	Lesiones en piel, dermatitis	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	N/A	- Procedimiento para manejo seguro, instrucción sobre técnica de microdesechos (Evitar hacerlo dentro de la balanza o fentido de reactivos) - Selección del área de manejo - Entrenamiento al personal nuevo	- Maneja adecuadamente los AGDS - Cuanto de riesgo - Maneja - Gafas de seguridad	2	2	8	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo						
05	Área de Preparación 01	Uso de equipo de agua ultra pura	Físico	Presencia de fugas	Resbalones y caídas	Contusiones, golpes	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	N/A	Procedimiento de uso del equipo	- Cuanto de riesgo - Uso de la bandeja debajo del dispensador para evitar derrames en muestras o piso. - Maneja	1	3	8	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo						
			Eléctrico	Equipo energizado	Contacto eléctrico	Choque eléctrico, electrocución	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	N/A	- Procedimiento para el uso del equipo (manipulación con manos secas, evitar derrames cerca del panel eléctrico, limpiar el equipo antes de limpiar) - Señalización - Mantenimiento o inspección periódica del sistema eléctrico y del filtro.	- Puesta a tierra - Llaves diferenciales	- Procedimiento para el uso del equipo (manipulación con manos secas, evitar derrames cerca del panel eléctrico, limpiar el equipo antes de limpiar) - Señalización - Mantenimiento o inspección periódica del sistema eléctrico y del filtro.	1	2	8	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo					
06	Todas las áreas del laboratorio LAPCI-RAND	Conexión, operación y desconexión segura de equipos eléctricos del laboratorio	Eléctrico	Uso de equipos energizados	Choque eléctrico / electrocución; quemaduras eléctricas; incendio por sobrecarga cables defectuosos.	Lesión grave o fatal (electrocución), quemaduras, incendio	>	5	10	Alto	N/A	Señalizar cables/enchufes dañados	- Puesta a tierra - Llaves diferenciales	N/A	- Protocolo de seguridad (inspección visual antes de cada uso de cables/enchufes/conectores; evitar operar equipos en áreas con humedad/derrames; no usar extensiones como sustituto de instalaciones fijas; desconectar antes de limpiar/mantenimiento/aporte interno) - Capacitación en uso correcto de extensiones/regletas, prohibición de extensiones permanentes y manejo de emergencia (corte de energía, no tocar a víctima energizada) - Registro: checklist de estado eléctrico (cables, tomas, regletas) y acciones correctivas.	- Calzado cerrado - Maneja debidamente el laboratorio y manos secas (condición operativa)	1	4	8	Bajo	Falta implementar procedimiento del equipo						
07	Todas las áreas y personas dentro del laboratorio	Permanencia y trabajo en el laboratorio	Ambiental	Choque de placas tectónicas/ liberación de energía en la tierra	Caida de objetos, incendio de gases, golpes	Fracturas, contusiones, sufrimiento	3	5	15	Alto	N/A	N/A	N/A	N/A	- Capacitación en evacuación, participar en los simulacros - Señalización clara de rutas y zonas seguras. - Plan de emergencia. - Inspección y aseguramiento de extintores, equipos y mobiliario	- Calzado cerrado y antideslizante. - Plan de seguridad. - Maneja Blanco	2	3	8	Medio	Falta implementar procedimiento del equipo						
					Abrazamiento, quemaduras	Lesiones leves, golpes, asfixia, muerte	3	5	15	Alto	N/A	N/A	N/A	N/A	- Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. - Señalización clara de rutas y zonas seguras - Plan de emergencia. - Inspección y aseguramiento de extintores, equipos y mobiliario	- Calzado cerrado y antideslizante - Plan de seguridad. - Maneja Blanco	- Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. - Señalización clara de rutas y zonas seguras. - Plan de emergencia. - Inspección y aseguramiento de extintores, equipos y mobiliario	2	3	8	Medio	Falta implementar procedimiento del equipo					
ELABORADO POR							REVISADO POR							APROBADO POR													
NOMBRE: Dra. Concha Juvelina Vera Gonzalez							NOMBRE: Dr. Xavier Saura Melay							NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernandez							Nombre: Hugo Jose Rojas Flores						
CARGO: Coordinadora del Laboratorio de Preparación, Caracterización e Identificación de Nanomateriales (LAPCI-RAND)							CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación							CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNGA							Cargo: Rector						
FECHA: 01/04/2028							FECHA: 06/04/2026							FECHA: 15/04/2026							Fecha: 01/04/2026						
FIRMA: 							FIRMA: 							FIRMA: 													



MAPA DE RIESGOS



CÓDIGO: DS-PM02-PG05-LABM-01
VERSIÓN: 1
PÁGINA: Página 1 de 1

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Preparación, Caracterización e Identificación de Nanomateriales - LAPCI-NANO

LEYENDA:

SÍMBOLO	IDENTIFICACIÓN
	PROHIBICIÓN CONTRA INCENDIO
	DETECTOR DE FUMOS
	LUCES DE EMERGENCIA
	EXTINTOR
	ATENCIÓN AGENTE OXIDANTE
	ATENCIÓN RADIACIÓN LÁSER
	QUEMADO SUPERFICIE CALIENTE
	ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICOS
	RADIACIONES NO IONIZANTES
	ATENCIÓN ELEMENTO PUNZOCORTANTE
	ATENCIÓN RADIACIÓN ÓPTICA
	SUSTANCIAS O MATERIAS TÓXICAS
	SUSTANCIAS O MATERIAS INFLAMABLES
	PELIGRO RIESGO DE EXPLOSIÓN
	QUEMADO RIESGO DE ABSTUS
	QUEMADO RIESGO PELIGROSO
	PELIGRO ACIDO CORROSIVO
	QUEMADO CON RUIR MANOS
	ATENCIÓN BAJA TEMPERATURA
	PELIGRO PARTES EN MOVIMIENTO
	USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD
	ES OBLIGATORIO EL USO DE DETECTOR DE GASES
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA
	USO OBLIGATORIO DE TAPAJOS DE OJOS
	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS
	ES OBLIGATORIO LAVARSE LAS MANOS
	BOTQUIN
	SALIDA DE EMERGENCIA
	BARRA ANTIPÁNICO PRESIONAR PARA ABIRIR
	ZONA RESERVA EN CASO DE RESERVA
	LAVABOS DE EMERGENCIA
	DUCHA DE EMERGENCIA
	PARRADA DE EMERGENCIA
	RUETA DE EVACUACIÓN

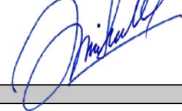
ELABORADO POR:

NOMBRE: Dra. Corina Avelina Vera Gonzales
CARGO: Coordinadora del Laboratorio de Preparación, Caracterización e Identificación de Nanomateriales (LAPCI-NANO)

FECHA: 01/04/2026
FIRMA: 

REVISADO POR:

NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urdy
CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación

FECHA: 08/04/2026
FIRMA: 

APROBADO POR:

NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández
CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA

FECHA: 15/04/2026
FIRMA: 



UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

LABORATORIO DE C.I.C.A. PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABQ-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dr. Juan Amilcar Reyes Larico	Firma: 
Cargo: Coordinador del Laboratorio C.I.C.A. para la Identificación y Caracterización de Contaminantes Atmosféricos	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABQ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 12

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABQ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 12

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	7
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	8
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	10
8. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	10
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	11
10. ANEXOS	13

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABQ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 12

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer medidas de prevención y control de riesgos durante la toma, preparación y análisis de muestras en el laboratorio Centro de Investigación de Contaminantes Atmosféricos- CICA, Área de Investigación en Ingeniería, a fin de garantizar la seguridad y salud del personal de trabajo y/o muestreo.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Promover un entorno de trabajo seguro para todo el personal del laboratorio y visitantes externos (visitas, tesis, estudiantes, practicantes)*
- *Prevenir accidentes dentro y fuera de las instalaciones (análisis de muestras y toma de muestras respetivamente).*
- *Fomentar una cultura de prevención y buenas prácticas dentro del laboratorio, así como un buen uso y cuidados de los equipos con los cuáles se analizan las muestras.*
- *Identificar y controlar riesgos que supongan los reactivos a utilizar, así también como gases, equipos eléctricos y material de vidrio (uso de EPPs)*

2. ALCANCE

El presente protocolo de seguridad se aplica a todo el personal perteneciente al laboratorio (docentes, investigadores, técnicos, tesis, practicantes, estudiantes, visitantes y proveedores) que realiza las actividades (muestreo, preparación, análisis) dentro del Laboratorio CICA-CIALE-UNSA-Ingenierías.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABQ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 12

- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.
- ❖ Hacer caso a las señalizaciones de seguridad como: Prohibición, obligación, evacuación, advertencia y cualquier otra señal informativa ya sea visual o sonora.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas, de acuerdo a los datos presentes en sus respectivas hojas MSDS.
- ❖ Orientar al personal, tesis y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables, en función a los riesgos identificados en cada zona de trabajo y/o muestreo.
- ❖ Verificar que se utilice de forma correcta todo el material de protección personal y EPPs.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABQ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 12

- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.
- ❖ Hacer caso a las señalizaciones de seguridad como: Prohibición, obligación, evacuación, advertencia y cualquier otra señal informativa ya sea visual o sonora

3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.
- ❖ Hacer caso a las señalizaciones de seguridad como: Prohibición, obligación, evacuación, advertencia y cualquier otra señal informativa ya sea visual o sonora.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.
- ❖ Hacer caso a las señalizaciones de seguridad como: Prohibición, obligación, evacuación, advertencia y cualquier otra señal informativa ya sea visual o sonora.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABQ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 12

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del Laboratorio de Centro de Investigación de Contaminantes Atmosféricos (CICA-CIALE-UNSA) se encuentran identificados y señalados en la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC). La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos en los Anexos de este producto.

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Elevadas temperaturas, así como bajas. Radiación UV. Caídas de alturas elevadas. Caídas de equipos pesados, durante traslado	El uso de equipos dentro del laboratorio necesitan que los mismos trabajen a bajas y altas temperaturas desde los (-80°C a los 400°C) El trabajo en espectrofotometría UV-Vis se trabaja con radiación UV por lo que se debe de contar con las EPPs correspondientes Durante el muestreo de material particulado y análisis de gases, se necesita el traslado de estos equipos, dependiendo de la zona de muestreo y la ubicación se necesitará colocar en edificios de mínimo 2 pisos, recalando que estos equipos tienen un peso entre 15 a 25 kg. Por este motivo se debe de contar con material de seguridad como: cuerdas de seguridad, casco, zapatos de seguridad y guantes anticorte.
Químico	Sustancias químicas (solventes, ácidos) Material particulado	Preparación de muestras para su posterior análisis. Durante el muestreo de material particulado se puede inhalar el material que se recolecta en filtros (uso de mascarillas y guantes)

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABQ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 12

	Gases	En el análisis de gases se puede inhalar los gases en cuestión como NOx. SOx, CO, O ₃ (uso de mascarillas)
Ergonómico	Posturas forzadas y movimientos repetitivos	Lesiones musculoesqueléticas, durante la preparación de muestras, análisis de muestras, y reporte de resultados de muestras.
Eléctrico	Electrocución por contacto directo con entradas eléctricas de los equipos, tomacorrientes sin protección, extensiones eléctricas dañadas	Electrocución, lesiones severas, incendios producto de cortocircuito.
Natural	Movimientos sísmicos. Lluvias (temporada de Verano)	Caída de equipos, material de laboratorio, balones de gases (asegurados con cadenas a bases firmes) Puede ocasionar cortocircuitos electrocución por humedad (como son equipos de muestreo se encuentran expuestos al ambiente externo, por lo que sus conexiones eléctricas en estas temporadas deben de estar bien aseguradas o cubiertas)

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- El ingreso al laboratorio estará limitado al aforo permitido.
- El ingreso al laboratorio estará permitido solo al personal miembro del mismo o personal externo autorizado.
- Una vez dentro del laboratorio se deben de seguir las indicaciones brindadas por el personal a cargo.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABQ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 12

- Está **PROHIBIDO** el consumo de bebidas y comida dentro del laboratorio.
- Está **PROHIBIDO** fumar en interior o exterior del laboratorio.
- Conocer el mapa de riesgos, el cual está ubicado en un lugar visible.
- Identificar la ubicación y uso de los equipos de seguridad con que cuenta el laboratorio.
- Llevar en todo momento la bata de laboratorio de algodón debidamente abotonada. No está permitido el uso de faldas o pantalón corto.
- Todas las pertenencias personales (mochilas, portátiles, prendas de vestir) deben ir en los gabinetes correspondientes, para de esta manera evitar entorpecer el trabajo o actividades a realizar.
- Durante todo el tiempo que se permanezca en el laboratorio se debe de llevar su equipo de protección personal (lentes, guantes, mascarilla, etc.) dependiendo de la actividad a realizar.
- Lavar sus manos al entrar y salir del laboratorio si ha entrado contacto con algún producto químico.
- Cabello recogido, para no entorpecer las actividades a realizar.
- Usar mascara de respiración en caso se tenga contacto con sustancias que emitan vapores o gases.
- Sise encuentra utilizando guantes y manipulando reactivos, evitar tocarse los ojos, nariz o boca.
- Mantener las zonas de entrada y salida despejada, para poder desalojar las instalaciones durante una posible emergencia.
- Antes de iniciar las actividades en el laboratorio, revisar las instalaciones del laboratorio y verificar que no se encuentre ningún tipo de fallas.
- Antes de utilizar cualquier tipo de material o reactivo asegurarse que se encuentre en perfectas condiciones de uso.
- Revisar todo el material de vidrio antes de su uso, para evitar la presencia de fisuras.
- No utilizar extensiones eléctricas, que obstaculicen el paso y puedan provocar accidentes en el área de trabajo.
- Verificar la ventilación y aire acondicionado de los equipos antes de iniciar las actividades en el laboratorio.
- Mantener limpio y seco el espacio utilizado para equipos electrónicos en funcionamiento, evitando de esta manera descargas eléctricas.
- **NO** dejar sin vigilancia cualquier equipo en funcionamiento, o actividad que se encuentre utilizando productos inflamables o tóxicos.
- Al finalizar las actividades en un equipo asegurarse de cerrar las llaves de agua, gas, bombas de vacío, según sea el caso; así como apagar las luces y cualquier otro equipo que no este en uso.
- En caso de presentarse cualquier tipo de situación PELIGROSA, **AVISAR** al responsable de laboratorio o personal del CIALE.
- Terminando cualquier actividad lavar todo el material utilizado.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABQ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 12

- Evitar conectar a la línea estabilizada (tomacorriente naranja) equipos que no sean de laboratorio (celulares, portátiles cargadores), de esta manera se evita una posible sobrecarga y provocar cortocircuitos.
- Reportar inmediatamente errores y/o mal funcionamiento de equipos, así como deterioro de material de laboratorio; a la persona responsable del laboratorio.
- Al momento de utilizar los equipos, **SE DEBE SEGUIR** las indicaciones dadas por el personal encargado de laboratorio

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

- Verificar el estado de los equipos y sus accesorios antes de usarlos. Cualquier observación deberá ser reportada al personal responsable de laboratorio y/o anotada en la ficha de historial de uso del equipo. (CHECKLIST)
- Revisar los instructivos de operación de los equipos y seguir los procedimientos detallados, así como las indicaciones del uso de EPPs .
- Implementarse con el equipo EPPs respectivo en función a los riesgos identificados en cada área de trabajo en el MAPA DE RIESGOS.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos durante las diferentes actividades en el Laboratorio del Centro de Investigación de Contaminantes Ambientales (CICA-CIALE-UNSA) , sugiere implementar su adecuada gestión debido a potenciales riesgos que encierra usar sustancias químicas que constituyen un peligro para el personal y personas externas así como el entorno ambiental.

Esto incluye:

➤ Clasificación de residuos según su tipo:

- ❖ Aprovechables: son todos los que puedes reciclar o reutilizar. Por ejemplo: envases de vidrio, plástico, jeringas, (esterilizados, secos y listos para su reutilización), hojas de papel utilizadas (reciclaje)
- ❖ No aprovechables: son los residuos que no volverás a usar. Por ejemplo: filtros de muestreo, filtros de jeringa, papel higiénico, bolsas de plástico (siloc) y envases descartables.
- ❖ Orgánicos: son los restos y cáscaras de frutas, vegetales, hojas y flores secas.
- ❖ Peligrosos: son aquellos que representen un riesgo para la salud o la comunidad. Por ejemplo: pilas, baterías, lámparas, focos, mascarillas e implementos médicos usados o vencidos (mascarillas, guantes).

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABQ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 12

- **Almacenamiento temporal:** utilizar contenedores señalizados y específicos para cada tipo de residuo, evitando mezclar residuos peligrosos con residuos comunes.
- **Disposición final:** los residuos deben eliminarse siguiendo la normativa vigente y los procedimientos internos disponibles en cada laboratorio.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

Cuando corresponda, los laboratorios podrán referenciar procedimientos internos específicos de atención de emergencias.

Entre las principales emergencias que pueden presentarse en el laboratorio se consideran:

➤ Incendios

En caso de incendio, el personal deberá mantener la calma, activar la alarma si está disponible y proceder a evacuar el área siguiendo las rutas de evacuación establecidas. Cuando sea seguro hacerlo, se podrá utilizar el extintor disponible en el área.

Si se está trabajando con material inflamable o reactivos volátiles SI ES POSIBLE tratar de alejarlo de las llamas para no avivar más el incendio.

Escoger el extintor según el tipo de fuego generado.

Si el incendio es de gran magnitud que no se pueda controlar con extintores evacuar las instalaciones de forma ordenada

➤ Derrames de sustancias químicas

Ante un derrame químico, se debe evitar el contacto directo con la sustancia, aislar el área afectada y proceder a su limpieza utilizando los equipos o materiales adecuados (**según el procedimiento de derrames químicos de Laboratorio Centro de Investigación de Contaminantes Atmosféricos (CICA-CIALE-UNSA).**

Mantener la calma y pedir ayuda

Advertir al personal correspondiente que se encuentre en riesgo

Si el producto es inflamable o tóxico, ventilar el área abriendo las ventanas y puertas posibles y eliminar toda fuente de ignición.

Utilizar el kit de emergencia para estas situaciones el cual contiene: mascarilla con filtro, guantes de acrilonitrilo, protección ocular, escobillón y recipiente o contenedor PVC para el residuo.

Una vez controlada el derrame, mantener la zona de derrame ventilada el mayor tiempo posible (natural o artificial).

En caso de que el derrame comprometa la integridad del personal:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABQ-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 12

Quitarse la ropa contaminada mientras se usa la ducha de emergencia

Hacer correr agua en cantidad abundante por la zona afectada durante 15 minutos.

Continuar el procedimiento si persiste el dolor.

No usar sustancias como: ungüentos cremas o lociones.

Recurrir de inmediato al médico

Si la zona afectada son los ojos, hacer correr bastante agua fría mediante un lavadero de ojos por 15 minutos y conseguir rápidamente atención médica.

Trate la sustancia química como indica las indicaciones de su ficha de seguridad MSDS y descontamine la superficie.

➤ **Accidentes personales**

En caso de cortes, quemaduras o exposición a sustancias químicas, se deberán aplicar las medidas básicas de primeros auxilios y reportar el incidente al responsable del laboratorio.

➤ **Evacuación del laboratorio**

En situaciones que representen riesgo para el personal, se deberá evacuar el laboratorio de manera ordenada siguiendo las señalizaciones y rutas de evacuación establecidas.

➤ **Descargas eléctricas**

Corte la energía eléctrica del laboratorio antes de acercarse al personal accidentado.

Evalúe el nivel de conciencia del accidentado.

Si se encuentra consciente, evalúe sus signos vitales, cubra las quemaduras con material estéril y evacue al de inmediato al servicio de urgencia.

Si está inconsciente, desaloje el área

Si no respira, realice maniobras de resucitación cardiopulmonar y traslade de inmediato a un servicio de urgencia.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)																CÓDIGO	F-PM02-PG05-03
																	VERSIÓN	1
																	PÁGINA	Página 1 de 1

RESPONSABLE DEL LABORATORIO	Dr. Juan Amílcar Reyes Larico	NOMBRE DEL LABORATORIO	Laboratorio C.I.C.A. para la identificación y Caracterización de Contaminantes Atmosféricos	ELABORADO POR	Dr. Juan Amílcar Reyes Larico

N°	PUESTO DE TRABAJO/ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN		RIESGO	CONCECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL				ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES			EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	EVALUACIÓN FINAL		OBSERVACIONES
			TIPO	DESCRIPCIÓN			PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO			INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	RIESGO (P*S)				NIVEL DE RIESGO		
01	Área preparación de muestras	Uso de sonicador con temperatura	Físico	Vibración, calor y agua	Contacto con agua caliente; corto eléctrico	Quemadura leve o descarga	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Protección contra salpicaduras. • Aislamiento de conexiones eléctricas. • El equipo cuenta con señalización de nivel de agua máximo	• Procedimiento Operativo Estándar (SOP), capacitación en uso seguro y supervisión del nivel de agua. • Señalización de riesgo térmico y eléctrico. • Mantenimiento del equipo (Supervisar el cableado y verificar estado del enchufe periódicamente)	• Guantes térmicos resistentes al calor • Gafas de seguridad • Mandil impermeable	2	2	4	Bajo	• Supervisión del nivel de agua. • Procedimiento Operativo Estándar (SOP), capacitación en uso seguro. • Señalización de riesgo térmico y eléctrico. • Supervisar el cableado y verificar estado del enchufe periódicamente.	
		Centrifugado (tubos 15–50 mL)	Físico	Rotor desbalanceado, tapa mal cerrada	Proyección de fragmentos / golpes / cortes	Lesiones (cortes, heridas), daño al equipo, pérdida de muestras	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Tapa de seguridad con cierre con anclaje. • Sistema de parada automática ante desbalance	• Capacitación, hoja de verificación antes de centrifugar • Mantenimiento periódico. • Verificación del rotor.	• Gafas de seguridad. • Mandil • Guantes de nitrilo. • Mascarilla N95	2	2	4	Bajo	• Capacitación, hoja de verificación antes de centrifugar • Mantenimiento periódico. • Verificación del rotor.	
			Químico	Contacto con sustancias peligrosas conenidas en los tubos o por mezcla de reactivos	Inhalación o contacto con reactivos peligrosos	Iirritación, intoxicación o infecciones	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Tapa de seguridad con cierre con anclaje. • Sistema de parada automática ante desbalance	• Capacitación, hoja de verificación antes de centrifugar • Mantenimiento periódico. • Verificación del rotor. • Verificar losmreactivos y peligros antes de usarlos	• Gafas de seguridad. • Mandil • Guantes de nitrilo. • Mascarilla N96	2	2	4	Bajo	• Capacitación, hoja de verificación antes de centrifugar • Mantenimiento periódico. • Verificación del rotor.	
02	Cubiculo especial para procesos especificos 03	Medición con UV-Vis o DLS	Ergonómico	Postura prolongada, movimientos repetitivos	Fatiga por postura prolongada	Dolor en muñeca, mano u hombro, tensión cervical	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Silla ergonómica, buena altura de la pantalla del software	• SOP con recomendaciones posturales, pausas activas cada 45–60 minutos • Procedimiento del uso del equipo (Considerar pausa activa si el análisis dura más de 30 minutos continuos).	N/A	1	2	2	Bajo	• SOP con recomendaciones posturales, pausas activas cada 45–60 minutos • Procedimiento del uso del equipo (Considerar pausa activa si el análisis dura más de 30 minutos continuos).	
			Físico	Rayos UV	Exposición a rayos UV	Irritación ocular y dérmica	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• El equipo cuenta con una tapa al momento de trabajar	• Procedimiento del equipo (Mantener la puerta cerrada del equipo)	• Gafas de seguridad. • Mandil • Guantes de nitrilo.	2	2	4	Bajo		
		Uso de computadora	Ergonómico	Postura prolongada, exposición prolongada a la pantalla	Dolor de cuello, espalda, fatiga visual	Trastornos musculoesqueléticos, síndrome visual informático (ojos rojos, sequedad, visión borrosa)	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Escritorio y silla ergonómica, altura adecuada del monitor. • Iluminación adecuada.	• Rutinas de pausas activas. • SOP con ergonomía básica. • Limite de horas continuas frente al equipo. • Revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario.	N/A	2	1	2	Bajo	• SOP con ergonomía básica.	
		Análisis Cromatografía Iónica	Ergonómico	Postura prolongada, visión fija	Dolor de cuello, fatiga visual	Lumbalgia, estrés ocular	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Escritorio y silla ergonómica, altura adecuada del monitor	• Rutinas de pausas activas. • SOP con ergonomía básica. • Limite de horas continuas frente al equipo. • Revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario	• Apoyo lumbar o cojín ergonómico si corresponde	2	1	2	Bajo	• Rutinas de pausas activas. • SOP con ergonomía básica. • Limite de horas continuas frente al equipo. • Revisar periódicamente la altura del monitor y postura del usuario	

			Químico (Carbonato de Sodio-Tiocianato de Sodio)	Manipulación de reactivos (Carbonato de Sodio-Tiocianato de Sodio)	Exposición dérmica u ocular	Irritación, quemaduras químicas, lesiones oculares	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en manejo de reactivos • Contar con kit de derrames. • Uso de EPPS, durante la manipulación de los reactivos. • Procedimiento de uso del equipo.	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad	3	2	6	Medio	• Capacitación en manejo de reactivos • Contar con kit de derrames. • Uso de EPPS, durante la manipulación de los reactivos
03	Cubículo especial para procesos específicos 02	Análisis GC-MS	Físico	Temperatura elevada generada por el equipo	Acumulación de calor, reducción de oxígeno, fatiga térmica, malfuncionamiento del equipo	Dolor de cabeza, mareos, descompensación, fallas del equipo, riesgo de incendio si se combina con mala ventilación	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación	• Señalización • Procedimiento de uso del equipo (Controlar la temperatura del ambiente, encendido de el aire acondicionado apra mantener el área de trabajo a 17°C).	• Mandil	1	2	2	Bajo	
				Presencia de cilindros de gas a presión dentro de la sala	Caida o vuelco del cilindro	Golpes, aplastamiento, daño a piernas/pies	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento del balón con cadena o abrazadera a la pared o soporte.	• Señalización • Procedimiento previo al encendido y uso del equipo	N/A	3	3	9	Medio	• Señalización • Procedimiento previo al encendido y uso del equipo
			Químico	Uso de gases presurizados (He, N2, H2)	Fuga de gases	Asfixia, pérdida de conciencia, lesiones graves	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Verificación de manómetros y mangueras. • Almacenar cilindros asegurados y señalizados • Revisar fugas antes de operar • Mantenimiento del equipo	• Mandil • Guantes de trabajo • Gafas de seguridad • Zapatos cerrados	2	2	4	Bajo	• Capacitación, hoja de verificación antes de analizar • Mantenimiento periódico. • Verificación de los gases
04	Sala Flex 02	Uso de mufla y horno	Físico	Temperaturas elevadas	Contacto con el equipo en funcionamiento o luego de usuario	Quemaduras leves-severas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización • Procedimiento de uso del equipo (Verificar la temperatura de trabajo del equipo). • Mantenimiento periódico.	• Guantes térmicos resistentes al calor • Gafas de seguridad	3	2	6	Medio	
05	Unidades Móviles	Muestreo HiVol	Físico	Altura del edificio donde se realiza el muestreo	Caidas	Fracturas, lesiones de gravedad	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de muestreo (Revisar el área de muestreo antes de la instalación)	• Casco • Zapatos de seguridad	1	3	3	Bajo	• Procedimiento de muestreo (Revisar el área de muestreo antes de la instalación)
				Radiación UV / calor ambiental	Fatiga térmica	Deshidratación, mareos	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Revisión de las condiciones ambientales (Revison de la temperatura dentro de la unidad móvil). • Procedimiento de muestreo (mantenerse hidratado, protegerse de la radiacion solar).	• Sombrero • Bloqueador solar	2	2	4	Bajo	• Revisión de las condiciones ambientales (Revison de la temperatura dentro de la unidad móvil). • Procedimiento de muestreo (mantenerse hidratado, protegerse de la radiacion solar).
		Muestreo con los analizadores de gases	Eléctrico	Conexiones eléctricas	Descarga eléctrica por contacto directo o indirecto	Electrocución, quemaduras graves, paro cardiorrespiratorio, lesiones permanentes	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de muestreo (Revisar las conexiones antes de enchufar, No sobrecargar tomacorrientes, Mantener ordenado y protegido el cableado) • Protocolo de seguridad del laboratorio.	• Guantes dieléctricos • Calzado dieléctrico	1	3	3	Bajo	• Procedimiento de muestreo (Revisar las conexiones antes de enchufar, No sobrecargar tomacorrientes, Mantener ordenado y protegido el cableado) • Protocolo de seguridad del laboratorio.
			Físico	Radiación UV / calor ambiental	Fatiga térmica	Deshidratación, mareos	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Revisión de las condiciones ambientales (Revisión de la temperatura dentro de la unidad móvil).	• Encendido del aire acondicionado para mantener la unidad movil a una temperatura de 16°C	2	2	4	Bajo	• Revisión de las condiciones ambientales (Revisión de la temperatura dentro de la unidad móvil).
		Manipulación y retiro de filtros para análisis	Químico	Material particulado capturado en filtros	Exposición a contaminantes atrapados en el filtro	Irritación respiratoria, dermatitis, contaminación cruzada, afectación a vías respiratorias	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de recojo de muestras (EPPS, uso de bolsas siploc para el traslado y no contaminacion de los filtros) • Capacitación en trabajo en campo	• Guantes de nitrilo • Mascarilla KN95	3	2	6	Medio	• Procedimiento de recojo de muestras (EPPS, uso de bolsas siploc para el traslado y no contaminacion de los filtros) • Capacitación en trabajo en campo



CÓDIGO VERSIÓN PÁGINA	DS-PMO2-PG05-LABQ-01 1 Página 1 de 1																																																
ÁREA O LABORATORIO:																																																	
Centro de Investigación de Contaminantes Ambientales CICA-CIALE																																																	
LEYENDA:																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">SIMBOLITO</th> <th style="width: 50%;">SIGNIFICADO</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Examen</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Hidrógeno cloruro de amonio</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Gases de escape</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Primeros Auxilios</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Zona segura de escape del edificio</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Salida</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Quinta de emergencia</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Limpieza de emergencia</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Prohibido el ingreso a área restringida</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Prohibido fumar</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Prohibido emplear armamento personal</td> </tr> </table>	SIMBOLITO	SIGNIFICADO		Examen		Hidrógeno cloruro de amonio		Gases de escape		Primeros Auxilios		Zona segura de escape del edificio		Salida		Quinta de emergencia		Limpieza de emergencia		Prohibido el ingreso a área restringida		Prohibido fumar		Prohibido emplear armamento personal	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">SIMBOLITO</th> <th style="width: 50%;">SIGNIFICADO</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Peligro Informativo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Cuidado: Riesgo de Caída</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Cuidado: Resquebrajamiento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Resistencia o estabilidad de estructura</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Cuidado con cables eléctricos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Uso obligatorio de casco de seguridad</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Uso obligatorio de mascarilla</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Uso obligatorio de chaleco</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Se obligarán los albañiles de mamparas de protección</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Se obligarán los albañiles de uso de casco</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Uso obligatorio de detector de gases</td> </tr> </table>	SIMBOLITO	SIGNIFICADO		Peligro Informativo		Cuidado: Riesgo de Caída		Cuidado: Resquebrajamiento		Resistencia o estabilidad de estructura		Cuidado con cables eléctricos		Uso obligatorio de casco de seguridad		Uso obligatorio de mascarilla		Uso obligatorio de chaleco		Se obligarán los albañiles de mamparas de protección		Se obligarán los albañiles de uso de casco		Uso obligatorio de detector de gases
SIMBOLITO	SIGNIFICADO																																																
	Examen																																																
	Hidrógeno cloruro de amonio																																																
	Gases de escape																																																
	Primeros Auxilios																																																
	Zona segura de escape del edificio																																																
	Salida																																																
	Quinta de emergencia																																																
	Limpieza de emergencia																																																
	Prohibido el ingreso a área restringida																																																
	Prohibido fumar																																																
	Prohibido emplear armamento personal																																																
SIMBOLITO	SIGNIFICADO																																																
	Peligro Informativo																																																
	Cuidado: Riesgo de Caída																																																
	Cuidado: Resquebrajamiento																																																
	Resistencia o estabilidad de estructura																																																
	Cuidado con cables eléctricos																																																
	Uso obligatorio de casco de seguridad																																																
	Uso obligatorio de mascarilla																																																
	Uso obligatorio de chaleco																																																
	Se obligarán los albañiles de mamparas de protección																																																
	Se obligarán los albañiles de uso de casco																																																
	Uso obligatorio de detector de gases																																																
ELABORADO POR:																																																	
NOMBRE: Dr. Juan Amílcar Reyes Larico	CARGO: Coordinador del Laboratorio C.I.C.A. para la Identificación y Caracterización de Contaminantes Atmosféricos																																																
FECHA: 1/01/2026	FIRMA: 																																																
REVISADO POR:																																																	
NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday	CARGO: Responsable de la Unidad de Seguridat y Laboratorios de Investigación																																																
FECHA: 8/04/2026	FIRMA: 																																																
APROBADO POR:																																																	
NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA																																																
FECHA: 15/04/2026	FIRMA: 																																																



UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

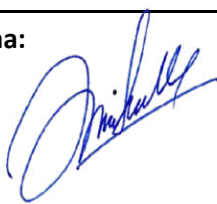
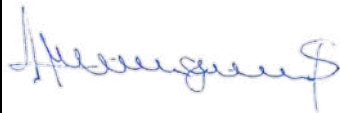
PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CONTAMINANTES EMERGENTES (LICE)

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABP-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dra. Trinidad Betty Paredes de Gomez	Firma: 
Cargo: Coordinadora del Laboratorio de Investigación en Contaminantes Emergentes (LICE)	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urdy	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 19

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 19

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	5
4. BASE LEGAL	7
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	7
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	13
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	14
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	17
10. ANEXOS	19
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC.....	19
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	19

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 19

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer medidas de prevención, control y gestión de riesgos en el Laboratorio de Investigación de Contaminantes Emergentes (LICE), con el fin de garantizar condiciones seguras de trabajo, proteger la salud del personal y prevenir accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales durante el desarrollo de las actividades de investigación, análisis y manejo de sustancias químicas.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover un entorno de trabajo seguro y saludable, mediante la aplicación de normas, procedimientos y buenas prácticas de seguridad en laboratorio.
- Prevenir accidentes, incidentes y exposiciones peligrosas durante la manipulación de sustancias químicas, operación de equipos analíticos y ejecución de procedimientos experimentales.
- Fomentar una cultura de prevención y responsabilidad en seguridad, mediante la capacitación continua del personal y el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas.
- Identificar, evaluar y controlar los riesgos asociados a las actividades del laboratorio, a través de la implementación de herramientas de gestión como la matriz IPERC y procedimientos estandarizados de trabajo seguro.
- Garantizar el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP) y de los sistemas de seguridad del laboratorio durante el desarrollo de las actividades experimentales.

2. ALCANCE

El presente protocolo aplica a todas las actividades desarrolladas dentro del Laboratorio de Investigación de Contaminantes Emergentes (LICE) y es de cumplimiento obligatorio para todo el personal que realiza actividades dentro del laboratorio.

Incluye a:

- Docentes investigadores
- Investigadores asociados
- Especialistas y técnicos de laboratorio

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 19

- Tesistas de pregrado y posgrado
- Practicantes y estudiantes en formación
- Personal administrativo vinculado al laboratorio
- Visitantes autorizados
- Proveedores que ingresen a las instalaciones del laboratorio

El protocolo se aplica durante todas las etapas de trabajo en el laboratorio, incluyendo:

- Preparación de reactivos
- Manipulación de muestras
- Operación de equipos analíticos
- Almacenamiento de sustancias químicas
- Gestión de residuos peligrosos
- Actividades de mantenimiento y limpieza
- Procedimientos de investigación y experimentación

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 19

- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- ❖ Orientar al personal, tesis y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se utilice correctamente los elementos de protección personal y equipos de protección colectiva.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 19

3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del Laboratorio de Investigación de Contaminantes Emergentes (LICE) han sido identificados mediante la matriz IPERC correspondiente. La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 19

representada en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo.

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Superficie o piso obstaculizado (elementos fuera de lugar, apilados inadecuadamente, desperfecto).	Caída de personas al mismo nivel (resbalones, tropiezos)
Físicos/ Ergonómico	Puertas sin mantenimiento / puntos de atrapamiento	Exposición a sobreesfuerzo / (exposición a puntos de atrapamiento)
Físico	Tableros eléctricos, tomacorrientes, cables	Descarga o shock eléctrico(a)
Físico/Mecánico	Contacto con equipos, objetos, materiales y herramientas de laboratorio	Aplastamiento, aprisionamiento, atrapamiento, golpes
Químico	Gases, vapores tóxicos, venenosos, asfixiantes	Intoxicación/Irritación/Quemaduras
Ergonómicos	Manipulación de objetos pesados	Traumatismos físicos
Químico	Manipulación con sustancias químicas	Intoxicación
Químico	Derrame de materiales químicos peligrosos	Contacto con materiales peligrosos

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 19

Físico	Sustancias inflamables	Uso y manipulación de sustancias inflamables
Ergonómicos	Manipulación de objetos pesados	Traumatismos físicos
Químico	Manipulación con sustancias asfixiantes (gases y vapores)	Inhalación de sustancias asfixiantes y contacto dérmico
Químico	Derrame de materiales químicos peligrosos	Contacto directo con los materiales peligrosos
Físico/ Biológico	Manipulación de material de vidrio	Contacto con residuos particulados con filo
Ergonómicos	Superficie o piso obstaculizado (elementos fuera de lugar, apilados inadecuadamente, desperfecto).	Caída del personal al mismo nivel (resbalones y tropiezos)
Psicosocial	Trabajo bajo presión	Estrés, fatiga mental
Físico	Manipulación de objetos o superficies punzocortantes	Cortes en las manos / dedos
Físico	Fallas eléctricas de equipos- equipos energizados	Descarga o shock eléctrico
Físico	Equipos eléctricos energizados	Descarga o shock eléctrico

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 19

Físico	Cambios bruscos de temperatura	Contacto con superficies o líquidos calientes
Químico	Manipulación con productos, sustancias químicas o corrosivas	Intoxicación/Irritación/Quemaduras
Físico	Equipos eléctricos energizados	Descarga o shock eléctrico
Físico	Fallas eléctricas de equipos- equipos energizados	Descarga o shock eléctrico(a)
Físico	Equipos eléctricos energizados	Cortocircuito
Físico	Cambios bruscos de temperatura	Contacto con superficies o líquidos calientes
Químico	Manipulación con productos, sustancias químicas o corrosivas	Intoxicación/Irritación/Quemaduras
Biológico	Agentes microbiológicos y virus	Contacto con los agentes microbiológicos
Químicos	Manipulación con los residuos	Contacto dérmico, inhalación, ingestión
Ergonómicos	Objetos pesados	Traumatismos físicos
Físico/ Biológico	Manipulación de material de vidrio	Contacto con partículas contaminadas

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 19

Ambientales	Choque de placas tectónicas/ liberación de energía en la tierra	Caída de objetos, mezcla de gases, golpes
		Atrapamiento, quemaduras
Físico	Trabajo con equipos, objetos, materiales de laboratorio (volumen, peso)	Aplastamiento, aprisionamiento, atrapamiento, golpes
Ergonómico	Manipulación de objetos pesados	Cargar o trasladar materiales o equipos pesados con posturas incorrectas
Ergonómico	Postura forzada	Tensión muscular, presencia de constantes dolores
Ergonómico	Movimientos repetitivos/Trabajos de pie	Tensión muscular, presencia de constantes dolores
Físico	Manipulación de material de vidrio	Proyección de partículas
Físico	Fallas eléctricas de equipos/ Equipos eléctricos energizados	Descarga o shock eléctrico(a)
Físico	Trabajos con estufas, planchas de calentado	Contacto directo con superficies o líquidos calientes
Biológicos	Muestras de aguas con (agentes patógenos, bacterias, parásitos)	Contacto directo con las muestras de aguas contaminadas

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 19

Químico	Sustancias químicas o corrosivas	Contacto directo con dichas sustancias
Químico	Emisiones de gases	Aspiración de los olores
Físico	Manipulación de material de vidrio	Contacto con material defectuoso
Físico	Superficie o piso obstaculizado (elementos fuera de lugar, apilados inadecuadamente, desperfecto).	Caída del personal al mismo nivel
Químico	Productos químicos	Contacto directo con las sustancias
Ergonómico	Trabajo sedentario/Posturas inadecuadas	Contracturas musculares
Físico	Fallas eléctricas de equipos/ Equipos eléctricos energizados	Contacto directo con la descarga eléctrico(a)
Físico	Equipos eléctricos energizados	Cortocircuito
Físico	Radiación no ionizante (pantalla PC, celulares, otros)	Exposición continua con los artefactos / monitores
Físico	Trabajos con equipos, objetos, materiales y herramientas de laboratorio con volumen	Contacto directo con los objetos, materiales, equipos con volumen

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 13 de 19

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

Las siguientes normas de seguridad son de cumplimiento obligatorio para todo el personal que realice actividades dentro del Laboratorio de Investigación de Contaminantes Emergentes (LICE), con el fin de prevenir accidentes, incidentes y exposiciones a riesgos químicos, físicos o eléctricos durante el desarrollo de las actividades experimentales.

- Uso obligatorio de equipos de protección personal (EPP) tales como guantes, mandil o bata de laboratorio y lentes de seguridad durante el desarrollo de las actividades experimentales.
- No iniciar las labores sin haber recibido previamente la capacitación correspondiente en el Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS).
- No realizar otras actividades simultáneas que no correspondan a las descritas en el procedimiento de trabajo seguro.
- No realizar trabajos sin haber completado previamente los documentos requeridos y contar con la firma o autorización del supervisor responsable.
- No utilizar instrumentos, equipos o materiales que se encuentren en condición subestándar o defectuosa.
- Verificar el estado de los equipos e instrumentos antes de su uso (Checklist de verificación previa de equipos).
- Manipular sustancias químicas únicamente en áreas designadas para el trabajo experimental.
- Mantener las áreas de trabajo ordenadas y limpias, conforme al Procedimiento de Limpieza y Desinfección del laboratorio.
- Cumplir con la señalización de seguridad del laboratorio, incluyendo advertencias de riesgo, uso obligatorio de EPP y señalización de equipos de emergencia.
- Conocer y respetar las rutas de evacuación y zonas seguras, según lo establecido en el Plan de Atención de Emergencias del laboratorio.
- Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras inmediatamente al responsable del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 14 de 19

- En caso de incidente o situación de emergencia, paralizar inmediatamente todas las actividades y seguir las indicaciones del personal responsable.
- El personal con cabello largo deberá mantenerlo recogido o sujeto durante la realización de experimentos.
- No utilizar sandalias, zapatos abiertos o calzado inadecuado dentro del laboratorio.
- Utilizar pantalones largos que cubran completamente las piernas hasta los tobillos.
- Está prohibido el uso de celulares u otros dispositivos electrónicos que generen distracciones durante el desarrollo de actividades experimentales.
- No jugar, hacer bromas, pelear o distraer a otros trabajadores dentro del área de trabajo.
- Está prohibido el ingreso de personal no autorizado al laboratorio.
- No ingresar al laboratorio bajo la influencia de alcohol o drogas, ni introducir este tipo de sustancias dentro del área de trabajo.
- No alterar ni omitir los pasos establecidos en los procedimientos de trabajo seguro (PETS) del laboratorio.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

- Verificar que el personal haya recibido capacitación previa y conozca los procedimientos de trabajo seguro antes de iniciar cualquier actividad (Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro de Análisis De Contaminantes Emergentes).
- Verificar el estado y correcto funcionamiento de los equipos e instrumentos antes de su uso, tales como balanzas de precisión, sonicador, homogenizador, HPLC-MS/MS, micropipetas, entre otros, con el fin de prevenir fallas operativas o condiciones inseguras (Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro de Análisis De Contaminantes Emergentes).
- Completar el IPERC continuo antes de iniciar las actividades, identificando los peligros, evaluando los riesgos y estableciendo las medidas de control correspondientes para cada tarea (Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro de Análisis De Contaminantes Emergentes).
- Manipular sustancias químicas únicamente en las áreas designadas del laboratorio y utilizando en todo momento los equipos de protección personal correspondientes (Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro de Análisis De Contaminantes Emergentes).

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 15 de 19

- Etiquetar correctamente todos los recipientes que contengan sustancias químicas, indicando el nombre del producto, concentración cuando corresponda y los pictogramas de peligro establecidos en las hojas de seguridad MSDS (Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro de Análisis De Contaminantes Emergentes).
- Realizar el pretratamiento de las muestras mediante tamizado, homogenización y preparación según el procedimiento establecido para el análisis de contaminantes emergentes. (Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro de Análisis De Contaminantes Emergentes).
- Ejecutar el proceso de extracción de contaminantes emergentes utilizando los solventes, reactivos y equipos del laboratorio de acuerdo con el procedimiento establecido (Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro de Análisis De Contaminantes Emergentes).
- Realizar el análisis instrumental mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas (HPLC-MS/MS), siguiendo los parámetros operativos establecidos y las recomendaciones de seguridad para el manejo del equipo (Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro de Análisis De Contaminantes Emergentes).
- Ejecutar las actividades de tratamiento y manejo de muestras de agua conforme al procedimiento interno correspondiente (Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro de Análisis de Tratamiento de Aguas).
- Actuar ante derrames de sustancias químicas utilizando el kit antiderrames disponible en el laboratorio y aplicando el procedimiento establecido para la contención, limpieza y disposición del material contaminado (Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro de Análisis De Contaminantes Emergentes).
- Registrar los datos experimentales, observaciones y resultados obtenidos en los formatos, bitácoras o cuadernos de laboratorio correspondientes, garantizando la trazabilidad de la información generada (Procedimiento Escrito De Trabajo Seguro de Análisis De Contaminantes Emergentes).
- Limpiar y desinfectar las superficies de trabajo, materiales y equipos utilizados al finalizar las actividades de laboratorio, manteniendo condiciones adecuadas de orden y seguridad

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Laboratorio de Investigación de Contaminantes Emergentes (LICE) garantiza una gestión adecuada de los residuos generados durante el desarrollo de sus actividades de investigación, con el fin de proteger la salud del personal, prevenir riesgos durante la manipulación de sustancias químicas y evitar impactos negativos en el medio ambiente.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 16 de 19

La gestión de los residuos se realiza conforme a lo establecido en el Plan de Manejo Integral de Residuos Peligrosos del Laboratorio de Investigación de Contaminantes Emergentes (LICE), el cual define los procedimientos para la segregación, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos generados en las actividades analíticas del laboratorio.

Esto incluye:

➤ **Clasificación de residuos según su tipo:**

- ❖ **Aprovechables:** residuos que pueden ser reciclados o reutilizados siempre que no estén contaminados con sustancias peligrosas. Incluyen envases de vidrio, plástico, papel o cartón limpios y secos generados durante las actividades administrativas o de laboratorio.
- ❖ **No aprovechables:** residuos que no pueden ser reutilizados ni reciclados y que no presentan características de peligrosidad, como envolturas, papel higiénico, bolsas plásticas o residuos comunes generados durante las actividades del laboratorio.
- ❖ **Orgánicos:** residuos biodegradables generados ocasionalmente dentro de las instalaciones, tales como restos de alimentos o materia orgánica proveniente de actividades del personal.
- ❖ **Peligrosos:** residuos que presentan características de peligrosidad como toxicidad, inflamabilidad, corrosividad, reactividad o patogenicidad. En el LICE estos incluyen solventes orgánicos halogenados y no halogenados, soluciones ácidas y alcalinas, soluciones inorgánicas, reactivos en desuso, vidrios contaminados, sólidos impregnados con sustancias químicas, residuos biológicos o microbiológicos, residuos punzocortantes y residuos líquidos peligrosos generados durante los análisis de laboratorio.

- **Almacenamiento temporal:** los residuos generados se depositan en contenedores específicos y debidamente señalizados de acuerdo con su tipo, siguiendo el código de colores establecido para la gestión de residuos. Entre los recipientes utilizados se incluyen contenedores para residuos inertes, contenedores para residuos sólidos peligrosos, recipientes especiales para residuos punzocortantes y bidones para residuos líquidos peligrosos. Estos contenedores se ubican en puntos estratégicos del laboratorio para facilitar la segregación en la fuente y evitar la mezcla entre residuos peligrosos y residuos comunes
- **Disposición final:** los residuos peligrosos generados en el laboratorio son trasladados desde el punto de generación hacia el área de almacenamiento intermedio destinada para residuos peligrosos dentro del edificio CIALE, desde donde posteriormente son entregados

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 17 de 19

a empresas operadoras autorizadas para su transporte y disposición final en instalaciones de tratamiento o rellenos de seguridad, conforme a la normativa ambiental vigente y a los procedimientos internos de gestión de residuos del laboratorio.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

El Laboratorio de Investigación de Contaminantes Emergentes (LICE) establece medidas y procedimientos de actuación ante situaciones de emergencia que puedan presentarse durante el desarrollo de las actividades de investigación y análisis de laboratorio, con el fin de proteger la seguridad y salud del personal, minimizar los daños a las instalaciones y evitar impactos al medio ambiente.

Las acciones de respuesta se desarrollan conforme a lo establecido en el Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias del Laboratorio de Investigación de Contaminantes Emergentes (LICE), el cual establece los lineamientos para la prevención, comunicación, control y atención de emergencias que puedan ocurrir durante las actividades del laboratorio.

Entre las principales emergencias que pueden presentarse en el laboratorio se consideran:

➤ Incendios

En caso de presentarse un incendio dentro de las instalaciones del laboratorio, el personal deberá mantener la calma y comunicar inmediatamente la situación al responsable del laboratorio o al supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional del CIALE.

Si el incendio se encuentra en una fase inicial y el personal cuenta con la capacitación correspondiente, se podrá utilizar el extintor disponible en el área para intentar controlar el fuego, siempre priorizando la seguridad personal.

En caso de que el incendio no pueda ser controlado con los recursos disponibles, el personal deberá evacuar inmediatamente el área siguiendo las rutas de evacuación establecidas y dirigirse al punto de reunión externo. Asimismo, se deberá informar a las autoridades correspondientes y, de ser necesario, solicitar apoyo al Cuerpo General de Bomberos.

➤ Derrames de sustancias químicas

Ante la ocurrencia de un derrame de sustancias químicas, se deberá evitar el contacto directo con la sustancia y evaluar rápidamente la magnitud del derrame y los riesgos asociados.

El área afectada deberá ser aislada y señalizada para evitar la exposición del personal. Cuando sea seguro hacerlo, se procederá a la contención y limpieza del derrame utilizando los materiales

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 18 de 19

del kit antiderrames y el equipo de protección personal correspondiente, de acuerdo con el Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias del LICE.

En caso de derrames de mayor magnitud o cuando exista riesgo para el personal, se deberá evacuar el área y comunicar inmediatamente al responsable del laboratorio y al supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional para la activación de los protocolos de respuesta.

➤ **Accidentes personales**

En caso de presentarse accidentes personales, tales como cortes, quemaduras, intoxicaciones o exposición a sustancias químicas, el personal deberá comunicar inmediatamente el incidente al responsable del laboratorio y aplicar las medidas básicas de primeros auxilios cuando se cuente con la capacitación correspondiente.

El personal lesionado deberá recibir atención inmediata utilizando el botiquín de primeros auxilios disponible en el laboratorio, evitando mover a la persona afectada cuando exista sospecha de lesiones graves, salvo que exista un peligro inminente.

Posteriormente, el incidente deberá ser reportado a la supervisión correspondiente para su registro, investigación y aplicación de medidas correctivas.

➤ **Sismos**

Debido a que el laboratorio se encuentra ubicado en una zona sísmica, el personal deberá conocer previamente las rutas de evacuación, zonas seguras y puntos de reunión establecidos dentro del edificio.

Durante la ocurrencia de un sismo, el personal deberá mantener la calma, ubicarse en las zonas seguras señalizadas dentro del laboratorio y protegerse de posibles caídas de objetos o equipos.

Si las condiciones lo requieren, se procederá a evacuar el laboratorio de manera ordenada siguiendo las rutas de evacuación establecidas, evitando correr o generar situaciones de pánico, y dirigiéndose hacia el punto de reunión externo designado.

➤ **Fuga de gases o fallas en equipos presurizados**

En caso de detectarse una fuga de gases provenientes de cilindros o equipos presurizados utilizados en el laboratorio, se deberá informar inmediatamente al responsable del laboratorio y evitar manipular equipos eléctricos o generar fuentes de ignición.

Cuando sea seguro hacerlo, se procederá a cerrar la válvula de suministro del gas y ventilar el área afectada. Si la fuga no puede ser controlada o representa un riesgo para el personal, se deberá evacuar el área y activar los procedimientos de emergencia correspondientes.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABP-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 19 de 19

➤ **Evacuación del laboratorio**

En situaciones que representen riesgo para la seguridad del personal, como incendios, sismos, fugas de gases o derrames de sustancias peligrosas, se deberá evacuar el laboratorio de manera ordenada siguiendo las rutas de evacuación señalizadas dentro de las instalaciones del edificio CIALE.

El personal deberá dirigirse hacia los puntos de reunión establecidos y permanecer en el lugar hasta recibir indicaciones del responsable del laboratorio o del personal encargado de la atención de emergencias.

Durante la evacuación se deberá evitar el uso de ascensores, mantener la calma y colaborar con las brigadas o personal encargado de la respuesta a emergencias.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1: MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2: MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)													CÓDIGO	F-PM02-PG05-03
														VERSIÓN	1
														PÁGINA	Página 1 de 1

RESPONSABLE DEL LABORATORIO	Dra. Trinidad Betty Paredes de Gomez	NOMBRE DEL LABORATORIO	Laboratorio de Contaminantes Emergentes	ELABORADO POR	Dra. Trinidad Betty Paredes de Gomez

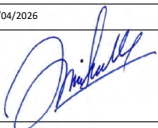
IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN INICIAL								CONTROLES				EVALUACIÓN FINAL					
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	PELIGRO		RIESGO	CONCECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES
			TIPO	DESCRIPCIÓN																
01	Coordinador/ Investigador principal/ Especialista	Verificación de accesos	Físico	Superficie o piso obstaculizado (elementos fuera de lugar, apilados inadecuadamente, desperfecto).	Caída de personas al mismo nivel (resbalones, tropiezos)	Esguince, torcedura, fisura, fractura	3	2	6	Medio	• Eliminar equipos u objetos que obstruyan el libre tránsito.	N/A	N/A	• Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo (No correr). • Orden y Limpieza. • No dejar objetos en las zonas de tránsito peatonal. • No dejar objetos que obstaculicen el desplazamiento del personal. • Evitar transitar haciendo uso del celular.	N/A	2	1	2	Bajo	Tener reglamento impreso o en digital
			Físicos/ Ergonómico	Puertas sin mantenimiento / puntos de atrapamiento	Exposición a sobreesfuerzo / (exposición a puntos de atrapamiento)	Inflamación, hematoma, cortes/laceración	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento preventivo	N/A	2	1	2	Bajo	Realizar ficha de mantenimientos
		Verificación de conexiones de luz, agua y gases	Eléctrico	Tableros eléctricos, tomacorrientes, cables	Descarga o shock eléctrico(a)	Paro cardiorrespiratorio, quemaduras, muerte	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Implementación de llaves termomagnéticas, diferenciales y leyendas en los tableros eléctricos existentes. • Conexiones de puesta a tierra debidamente inspeccionado y habilitado.	• Conocer y respetar la señalización de Seguridad. • Inspeccionar y en caso de haber algún cable o equipo en mal estado, dejar su uso y comunicarse con el personal de Soporte Técnico. • Programa de mantenimiento preventivo y revisión de la conexiones eléctricas. • Se mantiene orden y limpieza en el área.	N/A	2	1	2	Bajo	
			Físicos/Mecánico	Contacto con equipos, objetos, materiales y herramientas de laboratorio	Aplastamiento, aprisionamiento, atrapamiento, golpes	Inflamación, hematoma, cortes/laceración	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Trabajador calificado. • Inspección del área de trabajo. • Procedimiento de trabajo	N/A	1	2	2	Bajo	
			Químicos	Gases, vapores tóxicos, venenosos, asfixiantes	Intoxicación/Irritación/Quemaduras	Lesiones internas y externas leves, permanentes, muerte	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Válvulas operativas (mantenimiento preventivo)	• Trabajador calificado. • Inspección del área de trabajo. • Procedimiento de trabajo.	N/A	1	3	3	Bajo	Realizar ficha de mantenimientos
02	Coordinador	Preparación de reactivos químicos sólidos	Ergonómicos	Manipulación de objetos pesados	Traumatismos físicos	Lesiones, contusiones, golpes, fracturas	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Ergonomía y seguridad en oficinas. • Levantamiento y traslado manual de cargas. • Monitoreo anual de riesgo ergonómico. • No levantar pesos mayores de 25kg. • Contar con hoja de seguridad MSDS por cada producto.	Guantes de badana	1	2	2	Bajo	
			Químico	Manipulación con sustancias químicas	Intoxicación	Reacción cutánea, alergias, intoxicaciones, ataques de asfixia, insuficiencia respiratoria.	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Uso de bandeja de contención para almacenaje del producto	• Identificación del MATPEL con rombo NFPA. • Transporte y manipulación de productos químicos y sustancias peligrosas. • Contar con hoja de seguridad MSDS por cada producto. • Contar con lava ojos. • Realizar ATS para actividades que impliquen el uso de reactivos (ácidos y bases) con concentraciones mayores al 50%.	Mascarilla, guantes de nitrilo, lentes y bata.	2	3	6	Medio	Implementar lava ojos ATS y todas las MSDS

				Derrame de materiales químicos peligrosos	Contacto con materiales peligrosos	Quemaduras, corrosión, asfixia	2	5	10	Alto	N/A	N/A	N/A	• Protocolos de transporte y manipulación de productos químicos y sustancias peligrosas. • Contar con hoja de seguridad MSDS por cada producto. • Contar con lava ojos. • Kit contra derrames	Mascarilla, guantes de nitrilo, lentes y bata.	2	2	4	Bajo	Protocolos de transporte y manipulación de productos químicos y sustancias peligrosas.7
			Físico	Sustancias inflamables	Uso y manipulación de sustancias inflamables	Incendio o explosión por derrame, vapores inflamables o contacto con fuentes de ignición.	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Extintores tipo PQS señalizados y accesibles. • Capacitación en manejo de sustancias inflamables. • Capacitación en uso de extintores	Mascarilla, guantes de nitrilo, lentes y bata.	2	2	4	Bajo	Capacitaciones
03	Coordinador/ Investigador principal/ Especialista	Preparación de reactivos químicos, líquidos y/o estándares	Ergonómicos	Manipulación de objetos pesados	Traumatismos físicos	Lesiones, contusiones, golpes, fracturas	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Ergonomía y seguridad en oficinas. • Levantamiento y traslado manual de cargas. • Monitoreo anual de riesgo ergonómico. • No levantar pesos mayores de 25kg. • Emplear la postura adecuada para el levamiento de carga	Guantes de badana	1	2	2	Bajo	
			Químico	Manipulación con sustancias asfixiantes (gases y vapores)	Inhalación de sustancias asfixiantes y contacto dérmico	Mareo, pérdida de conocimiento, Hipoxia, dolor de cabeza, quemaduras de ojos y piel	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Campaña de extracción	• Charla de 5 minutos. • Identificación del MATPEL con rombo NFPA. • Transporte y manipulación de productos químicos y sustancias peligrosas. • Contar con hojas de seguridad MSDS por cada producto. • Contar con lava ojos. • Personal autorizado para manipulación de MATPEL. • Mantenimiento preventivo de campanas extractoras	Mascarilla, guantes de nitrilo, lentes y bata.	2	3	6	Medio	• Personal autorizado para manipulación de MATPEL. • Mantenimiento preventivo de campanas extractoras
				Derrame de materiales químicos peligrosos	Contacto directo con los materiales peligrosos	Quemaduras, corrosión, intoxicación	2	5	10	Alto	N/A	N/A	N/A	• Protocolos de transporte y manipulación de productos químicos y sustancias peligrosas. • Contar con hoja de seguridad MSDS por cada producto. • Contar con lava ojos. • Kit contra derrames	Mascarilla, guantes de nitrilo, lentes y bata.	2	2	4	Bajo	• Protocolos de transporte y manipulación de productos químicos y sustancias peligrosas.
			Físico	Sustancias inflamables	Uso y manipulación de sustancias inflamables	Incendio o explosión por derrame, vapores inflamables o contacto con fuentes de ignición.	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Extintores tipo PQS señalizados y accesibles. • Capacitación en manejo de sustancias inflamables. • Capacitación en uso de extintores	Mascarilla, guantes de nitrilo, lentes y bata.	2	2	4	Bajo	Capacitaciones
			Físico/Biológico	Manipulación de material de vidrio	Contacto con residuos particulados con filo	Cortes, contagio de enfermedad común o específica	3	3	9	Medio	• Eliminación de materiales de vidrio con rajaduras	N/A	N/A	• Charla de 5 minutos. • Inspección previa. • Adecuada manipulación. • Seguir con los protocolos. • Abastecimiento de botiquín	Guantes, bata, Mascarilla	2	2	4	Bajo	
04	Coordinador/ Especialista	Supervisión de trabajos de tesis internos / externos	Ergonómicos	Superficie o piso obstaculizado (elementos fuera de lugar, apilados inadecuadamente, desperfecto).	Caída del personal al mismo nivel (resbalones y tropiezos)	Esguince, torcedura, fisura, fractura	3	2	6	Medio	• Eliminar equipos u objetos que obstruyan el libre tránsito	N/A	N/A	• Personal capacitados. • Reglamento interno de SST (no correr). • Orden y limpieza. • No dejar objetos en las zonas de tránsito peatonal. • No dejar objetos en zonas que obstaculicen el desplazamiento. • Evitar transitar haciendo uso del celular. • Uso de señal (piso mojado)	N/A	2	1	2	Bajo	
			Psicosocial	Trabajo bajo presión	Estrés, fatiga mental	Dolor de cabeza, problemas para dormir, problemas de la piel, músculos contrídos, malestar estomacal	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Realizar pausas activas alternadas en la labor. • Reglamento interno de trabajo del CIALE (control de ingreso y salida).	N/A	2	1	2	Bajo	

				Cambios bruscos de temperatura	Contacto con superficies o líquidos calientes	Quemaduras de primer y segundo grado	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización de advertencia. • Mantenimiento preventivo de equipo.	Guantes resistentes al calor, lentes bata	1	3	3	Bajo	• Señalización de advertencia.
			Químico	Manipulación con productos, sustancias químicas o corrosivas	Intoxicación/Irritación/Quemaduras	Lesiones internas y externas leves, permanentes, muerte	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Trabajador calificado. • Procedimiento de trabajo. • Señalización y código de colores. • Cumplir con las normas de seguridad del laboratorio. • Conocimiento del uso de la ducha de emergencia.	Guantes, lentes, bata, mascarilla	2	3	6	Medio	• Conocimiento del uso de la ducha de emergencia.
			Biológico	Agentes microbiológicos y virus	Contacto con los agentes microbiológicos	Enfermedades, infecciones parasitarias u otras	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	N/A	Mascarilla, guantes de nitrilo, lentes y bata	3	2	6	Medio	
07	Coordinador/ Investigador principal/ Especialista	Disposición de residuos peligrosos	Químicos	Manipulación con los residuos	Contacto dérmico, inhalación, ingestión	Reacción cutánea, alergias, intoxicaciones, ataques de asfixia, insuficiencia respiratoria. Desgaste y fatiga de depósitos, tuberías, accesorios y conexiones	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Identificación del MATPEL con rombo NFPA. • Protocolos en el manejo de productos químicos y sustancias peligrosas. • Contar con hoja de seguridad MSDS por cada producto. • Contar con lava ojos. • Realizar ATS para actividades que impliquen el uso de reactivos (ácidos y bases) con concentraciones mayores al 50%. • Uso de bandeja de contención para almacenaje del producto.	Mascarilla, guantes, lentes y bata	2	3	6	Medio	• Realizar ATS para actividades que impliquen el uso de reactivos (ácidos y bases) con concentraciones mayores al 50%.
			Ergonómicos	Objetos pesados	Traumatismos físicos	Lesiones, contusiones, golpes, fracturas	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Ergonomía y seguridad en oficinas. • Levantamiento y traslado manual de cargas. • Monitoreo anual de riesgo ergonómico. • No levantar peso mayores de 25kg. • Mantener la postura adecuada de levantamiento	Guantes, lentes, bata, mascarilla	1	2	2	Bajo	
			Físico/Biológico	Manipulación de material de vidrio	Contacto con partículas contaminadas	Cortes, excoraciones, infecciones	2	3	6	Medio	• Eliminación de materiales de vidrio con rajaduras	N/A	N/A	• Charla de 5 minutos. • Inspección previa de material de vidrio. • No ejercer demasiada presión al manipular los materiales de vidrio. • Abastecimiento de botiquín	Guantes, bata, lentes	2	2	4	Bajo	• Charla de 5 minutos.
08	Todas las áreas y personas dentro del laboratorio	Permanencia y trabajo en el laboratorio	Ambientales	Choque de placas tectónicas/ liberación de energía en la tierra	Caída de objetos, mezcla de gases, golpes	Fracturas, contusiones, Asfixia	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	3	2	6	Medio	Revisar el aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario
					Atrapamiento, quemaduras	Lesiones leves, graves, asfixia, muerte	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	3	2	6	Medio	Revisar el aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario
				Trabajo con equipos, objetos, materiales de laboratorio (volumen, peso)	Aplastamiento, aprisionamiento, atrapamiento, golpes	Inflamación, hematoma, cortes/laceración	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Personal capacitado. • Inspección del área de trabajo. • Procedimiento de trabajo	Guantes, bata	2	1	2	Bajo	
			Físicos		Contacto directo con el objeto	Corte superficial, o semiprofundo	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Poner atención al traajo que está realizando. • Verificar el estado de la herramienta antes de utilizarla. • En caso de haber alguna herramienta en malas condiciones, no usarla.	Guantes, Bata	2	2	4	Bajo	

09	Investigador principal/ Especialista	Distribución de material y/o instrumental de trabajo		Objetos o superficies punzocortante	Contacto directo contaminado	Contagio de enfermedad común o específica	3	3	9	Medio	• Eliminación de herramientas en malas condiciones	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo. • Poner atención al trabajo que está realizando. • Verificar el estado de la herramienta antes de utilizarla. • Mantener el orden y limpieza.	Guantes, bata, mascarilla, lentes	1	2	2	Bajo	
			Químico	Manipulación con productos, sustancias químicas o corrosivas	Contacto directo o inhalación de la sustancia	Asfixia, irritación en la piel, quemaduras, desmayo	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Trabajador calificado. • Procedimiento de trabajo. • Señalización y código de colores. • Difusión y aplicación de uso de EPP's específicos. • Conocimiento del uso de la ducha de emergencia.	Mascarilla, guantes, lentes y bata	3	2	6	Medio	• Conocimiento del uso de la ducha de emergencia.
10	Investigador principal/ Especialista	Preparación de muestras de agua/ Suelos	Ergonómico	Manipulación de objetos pesados	Cargar o trasladar materiales o equipos pesados con posturas incorrectas	Lesiones, contusiones, golpes, fracturas	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Ergonomía y seguridad en oficinas. • Protocolos de levantamiento y traslado manual de cargas. • Monitoreo anual de riesgo ergonómico. • No levantar peso mayores de 25kg en varones y 20kg en mujer. • Uso de ayuda mecánica de ser posible • Mantener la postura adecuada de levantamiento	Guantes de carga	1	2	2	Bajo	
				Postura forzada	Tensión muscular, presencia de constantes dolores	Disminución del rendimiento físico y mental, fatiga	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Realizar pausas activas. • Personas involucradas deben cumplir las condiciones de ergonomía	N/A	1	3	3	Bajo	
				Movimientos repetitivos/Trabajos de pie	Tensión muscular, presencia de constantes dolores	Síndrome del túnel carpiano, tendinitis, dolor lumbar	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Ergonomía y seguridad en oficinas. • Ejecución de pausas activas. • Monitoreo anual de riesgo ergonómico	N/A	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Fallas eléctricas de equipos/ Equipos eléctricos energizados	Descarga o shock eléctrico(a)	Paro cardiorespiratorio, quemaduras, muerte	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Implementación de llaves termomagnéticas, diferenciales y leyendas en los tableros eléctricos existentes. • Conexiones de puesta a tierra debidamente inspeccionado y habilitado.	• Cumplir y respetar la señalización de Seguridad. • Mantener el orden y limpieza en el área. • Programa de mantenimiento preventivo y revisión de las conexiones eléctricas. • Inspeccionar y en caso de haber algún cable o equipo en mal estado comunicar	N/A	2	2	4	Bajo	
				Trabajos con estufas, planchas de calentado	Contacto directo con superficies o líquidos calientes	Quemaduras de primer y segundo grado	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización de advertencia. • Mantenimiento preventivo de equipo. • Contar con botiquín.	Guantes térmicos, bata	1	3	3	Bajo	
			Físico	Trabajos con objetos punzocortantes	Contacto directo con los objetos punzocortantes	Corte superficial o profundo, infecciones, sangrado	3	2	6	Medio	• En caso de haber alguna herramienta o equipo en malas condiciones retirarlos del ambiente.	N/A	N/A	• Poner atención al trabajo que está realizando. • Verificar el estado de la herramienta o equipo antes de utilizarlo. • Mantener el orden y limpieza.	N/A	2	1	2	Bajo	
				Manipulación de material de vidrio	Proyección de partículas	Cortes, excoiraciones, infecciones.	2	3	6	Medio	• Eliminación de materiales de vidrio con rajaduras	N/A	N/A	• Charla de seguridad de 5 minutos. • Inspección previa de material de vidrio. • Adecuada manipulación con los materiales de vidrio. • Botiquín de primeros auxilios	Guantes, bata, lentes, mascarilla	2	2	4	Bajo	
			Biológicos	Muestras de aguas con agentes patógenos, bacterias, parásitos)	Contacto directo con las muestras de aguas contaminadas	Fiebre, Hepatitis, Dermatitis	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Protocolo de procesamiento de las muestras.	Guantes, lentes, mascarilla, bata	1	3	3	Bajo	• Protocolo o procesamiento de muestras
			Químicos	Sustancias químicas o corrosivas	Contacto directo con dichas sustancias	Quemaduras de primer y segundo grado, intañón, asfixia	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Trabajador calificado. • Procedimiento de trabajo. • Señalización y código de colores. • Difusión y aplicación de uso de EPP's específicos. • Conocimiento del uso de la ducha de emergencia.	Guantes, mascarilla, bata, lentes	3	2	6	Medio	

				Emissiones de gases	Aspiración de los olores	Asfixia, desmayo, ahogamiento	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Campana de extracción.	• Mantenimiento preventivo de campana de extracción.	Guantes, mascarilla, bata, lentes	2	2	4	Bajo	
11	Investigador principal / Especialista	Remojo y lavado de material con solución ácido y/o detergente industrial	Físicos	Manipulación de material de vidrio	Contacto con material defectuoso	Corte superficial o profunda, infecciones	2	3	6	Medio	• Eliminación de materiales de vidrio con rajaduras.	N/A	N/A	• Charla de 5 minutos. • Inspección previa de material de vidrio. • Adecuada manipulación. • Botiquín de primeros auxilios	Guantes, lentes	2	2	4	Bajo	
				Superficie o piso obstaculizado (elementos fuera de lugar, apilados inadecuadamente, desperfecto).	Caída del personal al mismo nivel	Esguince, torcedura, fisura, fractura	3	2	6	Medio	• Eliminar equipos u objetos que obstruyan el libre tránsito	N/A	N/A	• Personal capacitados. • Reglamento interno de SST (no correr). • Orden y limpieza. • No dejar objetos en las zonas de tránsito peatonal. • No dejar objetos en zonas que obstaculicen el desplazamiento. • Difundir las normas de conducta. • Uso de señal (piso mojado)	N/A	2	1	2	Bajo	• Reglamento interno de SST (no correr). • Difundir las normas de conducta.
			Químico	Productos químicos	Contacto directo con las sustancias	Alergias, intoxicaciones, ataques de asfixia, insuficiencia respiratoria.	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Uso de bandeja de contención para almacenaje del producto.	• Identificación del MATPEL con rombo NFPA. • Protocolos de manipulación de productos químicos y sustancias peligrosas. • Contar con hoja de seguridad MSDS por cada producto. • Contar con lava ojos. • Realizar ATS para actividades que impliquen el uso de reactivos (ácidos y bases) con concentraciones mayores al 50%.	Mascarilla, guantes, mandil, lentes	2	3	6	Medio	• Protocolos de manipulación de productos químicos y sustancias peligrosas.
12	Investigador principal / Especialista	Registro y verificación de codificación con software de las muestras	Ergonómico	Trabajo sedentario/Posturas inadecuadas	Contracturas musculares	Dolor muscular, fatiga e hipertensión debido a mala postura por uso continuo de equipos de computo.	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Implementación de llaves termomagnéticas, diferenciales y leyendas en los tableros eléctricos existentes. • Contar con diagrama unifilar eléctrico. • Evitar la sobrecarga de equipos. • Conexiones de puesta a tierra debidamente inspeccionado y habilitado	• Conocer y respetar la señalización de Seguridad. • Inspeccionar y en caso de haber algún cable o equipo en mal estado, dejar su uso y comunicarse con el personal de Soporte Técnico. • Programa de mantenimiento preventivo y revisión de la conexiones eléctricas. • Mantener orden y limpieza en el área	N/A	2	2	4	Bajo	
			Eléctrico	Fallas eléctricas de equipos/ Equipos eléctricos energizados	Contacto directo con la descarga eléctrico(a)	Paro cardiorespiratorio, quemaduras, muerte	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Realizar pausas activas alternadas en la labor. • Sensibilización en la aplicación de posturas ergonómicas	N/A	2	1	2	Bajo	
				Equipos eléctricos energizados	Cortocircuito	Incendio por cortocircuito	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Extintores tipo PQS señalizados y accesibles. • No sobrecargar tomacorrientes ni usar extensiones múltiples. • Capacitación en uso de extintores • Programa de mantenimiento preventivo de instalaciones y equipos eléctricos.	N/A	2	2	4	Bajo	Capacitaciones
			Físico	Radiación no ionizante (pantalla PC, celulares, otros)	Exposición continua con los artefactos / monitores	Trastornos visuales, extraoculares, irritabilidad, dolor de cabeza.	3	2	6	Medio	N/A	• Uso de pantallas modernas	N/A	• Realizar pausas activas alternadas en la labor. • Configurar el brillo de las pantallas para minimizar la radiación.	N/A	2	1	2	Bajo	
13	Investigador principal / Especialista	Enjuague de material con solventes orgánicos	Físico	Manipulación de material de vidrio	Contacto directo con partículas de vidrio	Cortes superficial / profunda, excoriaciones, infecciones.	2	3	6	Medio	• Eliminar equipos u objetos que obstruyan el libre tránsito.	N/A	N/A	• Charla de 5 minutos. • Inspección previa de material de vidrio. • Adecuada manipulación con los materiales de vidrio.	Guantes, lentes, bata	2	2	4	Bajo	
				Trabajos con equipos, objetos, materiales y herramientas de laboratorio con volumen	Contacto directo con los objetos, materiales, equipos con volumen	Aplastamiento inflamación, hematoma, cortes/laceración	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Personal capacitado. • Inspección del área de trabajo. • Procedimiento de trabajo.	Guantes.	2	1	2	Bajo	

14	Investigador principal/ Especialista	Recepción de materiales e instrumentos de trabajo	Físicos	Objeto o superficie punzocortante	Contacto con el material punzocortante	Corte superficial/ profunda, contagio de enfermedades, infecciones	3	3	9	Medio	• Retiro de herramientas en malas condiciones.	• En caso de haber alguna herramienta en malas condiciones, reemplazar el material	N/A	• Procedimiento de trabajo. • Poner atención al trabajo que está realizando. • Verificar el estado de la herramienta antes de utilizarla. • Mantener el orden y limpieza.	Guantes, lentes, bata	2	2	4	Bajo	
			Químico	Productos, Sustancias químicas o corrosivas	Contacto directo con las sustancias químicas	Intoxicación, Irritación, Quemaduras de primer y segundo grado, Asfixia, muerte	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Trabajador calificado. • Procedimiento de trabajo. • Señalización y código de colores. • Difusión y aplicación de uso de EPP's específicos. • Conocimiento del uso de la ducha de emergencia.	Mascarilla, lentes, guantes, bata	3	2	6	Medio	• Conocimiento del uso de la ducha de emergencia.
ELABORADO POR							REVISADO POR							APROBADO POR						
NOMBRE: Dra. Trinidad Betty Paredes de Gomez							NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday							NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández Nombre: Hugo Jose Rojas Flores						
CARGO: Coordinadora del Laboratorio de Investigación en Contaminantes Emergentes (LICE)							CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación							CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA Cargo: Rector						
FECHA: 01/04/2026							FECHA: 08/04/2026							FECHA: 15/04/2026 Fecha: 15/04/2026						
FIRMA: 							FIRMA: 							FIRMA:  						

MAPA DE RIESGOS
CÓDIGO
VERSIÓN

 DS-PM02-PG05-LABP-01
 1

PÁGINA

Página 1 de 2

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Investigación en Contaminantes Emergentes (LICE)

LEYENDA:

PICTOGRAMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Uso obligatorio de bata	Área donde es obligatorio el uso de bata de protección.
	Uso de Guantes	Zona donde se requiere usar guantes de seguridad.
	Uso obligatorio de mascarilla	Área donde es obligatorio usar mascarilla.
	Zona con alarmas de incendio	Área protegida por alarmas de incendio.
	Luz de Emergencia	Zona con iluminación de emergencia disponible.
	Riesgo eléctrico	Zona con riesgo de descargas eléctricas.
	Biológico	Almacén del material de primarias a cultivos.
	Zona Segura en Caso de Surtido	Área designada para resguardarse durante un sismo.
	Extintor	Ubicación de extintor para emergencias por fuego.
	Prohibido Fumar	Área donde está prohibido fumar.
	Prohibido Correr	Zona donde no se permite correr.

ELABORADO POR:
NOMBRE:

Dra. Betty Paredes de Gomez

CARGO:

Coordinadora del Laboratorio de Investigación en Contaminantes Emergentes (LICE)

FECHA:

1/04/2026

FIRMA:

REVISADO POR:
NOMBRE:

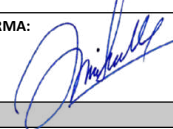
Dr. Xavier Sacca Urday

CARGO:

Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación

FECHA:

8/04/2026

FIRMA:

APROBADO POR:
NOMBRE:

Dr. Paul Vicente Tanco Fernández

CARGO:

Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA

FECHA:

15/04/2026

FIRMA:





UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

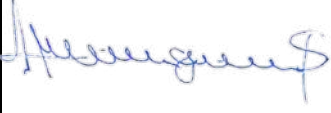
PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO LABORATORIO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y CIENCIAS ATMOSFÉRICAS

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABT-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dr. Juan Ernesto Palo Tejada	Firma: 
Cargo: Coordinador del Laboratorio de Energías Renovables y Ciencias Atmosféricas	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urdy	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PG05-LABT-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 10

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PG05-LABT-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 10

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2. ALCANCE	4
3. RESPONSABILIDADES	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	6
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD	7
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	7
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	8
10. ANEXOS	9
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC	9
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	9

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PG05-LABT-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 10

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer medidas de prevención y control de riesgos en el Laboratorio de Energías Renovables y Ciencias Atmosféricas, a fin de garantizar la seguridad y salud del personal, enfermedades laborales y daños a equipos, garantizando condiciones seguras para el desarrollo de actividades de investigación, calibración, monitoreo y análisis de radiación solar y variables atmosféricas.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover un entorno de trabajo seguro mediante la implementación de medidas preventivas, el mantenimiento adecuado de las instalaciones y la provisión de condiciones óptimas para el desarrollo de las actividades del laboratorio.
- Prevenir accidentes asociadas a los peligros físicos, eléctricos, mecánicos, ergonómicos, tecnológicos y ambientales presentes en las actividades de investigación, calibración y monitoreo de radiación solar y variables atmosféricas.
- Fomentar una cultura de prevención en todo el personal que ingresa o trabaja en el laboratorio (investigadores, técnicos, estudiantes, personal de mantenimiento y visitantes), promoviendo actitudes y comportamientos seguros mediante capacitación continua, comunicación efectiva y participación activa.
- Identificar y controlar riesgos derivados de los peligros presentes en el laboratorio, incluyendo aquellos específicos asociados al trabajo en altura para el mantenimiento de estaciones instaladas en la parte superior del laboratorio.

2. ALCANCE

El presente protocolo aplica a todo el personal del laboratorio: docentes, investigadores, técnicos, tesisas, practicantes, estudiantes, visitantes y proveedores. Incluye el manejo de equipos especializados tales como: Piranómetros de alta precisión, sensores de radiación solar (directa, difusa, y global), espectrorradiómetros, equipos de calibración, sistemas de adquisición de datos, trackers, instrumentos complementarios.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PG05-LABT-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 10

- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento y la actualización del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Supervisar las condiciones de seguridad de los equipos e instalaciones se encuentren en condiciones seguras de uso.
- ❖ Autorizar y registrar el ingreso al laboratorio y a las áreas de azotea.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Operar los equipos siguiendo estrictamente los procedimientos establecidos.
- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PG05-LABT-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 10

- ❖ Realizar mantenimiento preventivo conforme a los manuales técnicos
- ❖ Orientar al personal, tesisistas y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

3.5. Tesisistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido cuando corresponda.
- ❖ Participar en las capacitaciones y entrenamientos programados.
- ❖ No acceder a la azotea sin autorización y supervisión.
- ❖ Contribuir activamente a mantener un entorno de trabajo seguro.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Ingresar únicamente con autorización y acompañamiento por personal responsable del laboratorio
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos si la visita lo requiere.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PG05-LABT-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 10

➤ Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del laboratorio Energías Renovables y Ciencias Atmosféricas están identificados en la matriz IPERC correspondiente. La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo.

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Calor, radiación solar directa y UV.	Quemaduras, golpe de calor, fatiga.
Eléctricos	Equipos energizados, Contacto directo o indirecto con conductores energizados	Electrocución, cortocircuitos
Mecánicos	Equipos en mal estado	Atrapamiento
Ergonómico	Posturas forzadas y movimientos repetitivos, manipulación de herramientas	Lesiones musculoesqueléticas, fatiga

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- Acceso restringido: Solo personal autorizado puede ingresar y manipular equipos.
- Capacitación obligatoria: Está prohibido operar equipos sin la capacitación correspondiente.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PG05-LABT-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 10

- Uso obligatorio de EPP: debe utilizarse según la actividad (guantes, mandil, lentes de seguridad, protección solar, casco).
- Prohibido comer, beber o fumar.
- Orden y limpieza: Mantener las áreas despejadas y libres de obstáculos.
- Protección de sensores: No colocar objetos sobre los sensores de radiación.
- Seguridad eléctrica: No modificar conexiones sin autorización; desconectar antes del mantenimiento.
- Trabajo en campo y azotea: Verificar condiciones meteorológicas antes de subir; evitar trompetas eléctricas, lluvia o vientos fuertes.
- Trabajo en equipo: Nunca realizar trabajos en altura sin la presencia de al menos otra persona.
- Señalización: Cumplimiento de las señalizaciones y rutas de evacuación visibles (Plan de Emergencias del laboratorio Energías Renovables y Ciencias Atmosféricas).
- Actitud preventiva: Todo el personal debe mantener una actitud proactiva en la identificación y reporte de condiciones inseguras, además, reportar incidentes inmediatamente.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

- Todo equipo debe ser operado únicamente por personal autorizado y capacitado.
- Antes de utilizar cualquier equipo, se debe verificar su correcto estado y funcionamiento.
- Los sensores de precisión deben manipularse con cuidado, evitando golpes, rayaduras o contacto con superficies abrasivas.
- No tocar superficies ópticas con los dedos, utilizar guantes de algodón o látex cuando sea necesario.
- Para limpieza de superficies ópticas, utilizar únicamente los materiales y procedimientos recomendados por el fabricante.
- Verificar que todos los cables y conectores estén en buen estado antes de su uso.
- No someter los cables a tensión mecánica, dobleces pronunciados o exposición a la intemperie sin la protección adecuada.
- Verificar las condiciones meteorológicas previstas antes de programar actividades en exteriores.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PG05-LABT-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 10

- Preparar un kit básico que incluya agua, protección solar, botiquín y teléfono de comunicación.
- Mantener una distancia de seguridad durante el funcionamiento automático de piezas móviles.
- Manipular sustancias sólo en áreas designadas.
- Uso de equipos de alta temperatura (Procedimiento Interno de Manejo de Equipos Calientes)
- Seguir los procedimientos o protocolos específicos de cada equipo o actividad.
- Limpiar y desinfectar superficies y equipos después de usar.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

- **Clasificación de residuos según su tipo:**
 - ❖ Aprovechables: Papel bond, cartón, plásticos limpios (PET, PEAD), cables de cobre, componentes metálicos.
 - ❖ No aprovechables: Papel contaminado, plásticos no reciclables, envolturas sucias, paños de limpieza no peligrosos.
 - ❖ Orgánicos: cáscaras de frutas.
 - ❖ Peligrosos: Baterías, pilas, equipos dañados, trapos contaminados con lubricantes, envases de productos químicos.
- **Almacenamiento temporal:** utilizar contenedores señalizados y específicos para cada tipo de residuo, evitando mezclar residuos peligrosos con residuos comunes. Los residuos permanecen en esta área por un tiempo no mayor a 30 días (según normativa).
- **Disposición final:** los residuos deben eliminarse siguiendo la normativa vigente y los procedimientos internos disponibles en cada laboratorio. El personal técnico del laboratorio coordina la disposición final de todos los residuos, asegurando el cumplimiento normativo.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

9.1 Procedimiento General (PAS)

1. Proteger: Asegurar la escena, desconectar fuente de energía si es seguro. En caso de caída, no mover al accidentado salvo riesgo inminente.
2. Avisar: Informar al responsable del laboratorio y activar servicios de emergencia institucionales
3. Socorrer: Aplicar primeros auxilios básicos si se tiene capacitación

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PG05-LABT-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 10

➤ **Incendios**

En caso de incendio, el personal deberá mantener la calma, activar la alarma si está disponible y proceder a evacuar el área siguiendo las rutas de evacuación establecidas. Cuando sea seguro hacerlo, se podrá utilizar el extintor disponible en el área.

➤ **Derrames de sustancias químicas**

Ante un derrame químico, se debe evitar el contacto directo con la sustancia, aislar el área afectada y proceder a su limpieza utilizando los equipos o materiales adecuados (**según el procedimiento de derrames químicos del laboratorio Energías Renovables y Ciencias Atmosféricas**).

➤ **Accidentes personales**

Caída con arnés: Activar protocolo de rescate inmediato (el tiempo es crítico por riesgo de suspensión). Bajar a la persona lo antes posible.

Caída libre: No mover a la víctima. Llamar a emergencias. Cubrir al accidentado (protección solar/térmica) y esperar ayuda

Golpe de calor: Bajar a la persona del techo, llevarla a un lugar fresco, hidratar si está consciente, enfriar con paños húmedos

En caso de cortes, quemaduras o exposición a sustancias químicas, se deberán aplicar las medidas básicas de primeros auxilios y reportar el incidente al responsable del laboratorio.

➤ **Evacuación del laboratorio**

En situaciones que representen riesgo para el personal, se deberá evacuar el laboratorio de manera ordenada siguiendo las señalizaciones y rutas de evacuación establecidas.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)															CÓDIGO		F-PM02-PG05-03	
																	VERSIÓN		1	
																	PÁGINA		Página 1 de 1	
RESPONSABLE DEL LABORATORIO			Dr. Juan Ernesto Palo Tejada			NOMBRE DEL LABORATORIO			Laboratorio de Energías Renovables y Ciencias Atmosféricas					ELABORADO POR			Dr. Juan Ernesto Palo Tejada			
IDENTIFICACIÓN					EVALUACIÓN INICIAL					CONTROLES					EVALUACIÓN FINAL					
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	PELIGRO		RIESGO	CONCECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES
			TIPO	DESCRIPCIÓN																
01	Área de Calibración	Verificar el funcionamiento del equipo	Eléctrico	Contacto directo o indirecto con conductores energizados	Descarga eléctrica	Lesiones graves, paro cardíaco o muerte	2	5	10	Alto	N/A	N/A	• Sistema puesta a tierra	• Capacitación en trabajos eléctricos • Capacitación en uso de extintores	• Guantes • Calzado dieléctrico • Lentes	2	3	6	Medio	• Capacitación en trabajos eléctricos • Guantes • Calzado dieléctrico • Lentes
		Verificar el buen estado del equipo	Mecánicos	Equipos en mal estado	Atrapamiento	Heridas leves o graves, hematomas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en inspección segura de equipos	• Guantes • Calzado dieléctrico • Lentes	2	3	6	Medio	• Capacitación en inspección segura de equipos • Guantes • Calzado dieléctrico • Lentes
			Eléctrico	Contacto directo o indirecto con conductores energizados	Descarga eléctrica	Lesiones graves, paro cardíaco o muerte	2	5	10	Alto	N/A	N/A	• Llaves diferenciales	• Capacitación en inspección segura de equipos	• Guantes • Calzado dieléctrico • Lentes	2	3	6	Medio	• Capacitación en inspección segura • Guantes • Calzado dieléctrico • Lentes
		Calibración en temperatura	Físicos	Contacto con superficies calientes	Lesiones por quemaduras	Quemaduras en la mano	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimientos de operación segura • Señalización de zona caliente	• Guantes térmicos	2	1	2	Bajo	• Procedimientos de operación segura • Señalización de zona caliente
02	Área de depósito	Almacenar materiales	Físicos	Almacenamiento inadecuado	Lesiones por golpes	Contusiones	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Uso de estanterías seguras	• Orden y limpieza en el depósito. • Capacitación en manipulación de materiales.	• Guantes • Calzado dieléctrico • Lentes	2	1	2	Bajo	• Orden y limpieza en el depósito. • Capacitación en manipulación de materiales.
		Movimiento de materiales	Físicos	Materiales mal apilados	Lesiones por golpes	Contusiones, fracturas	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en manipulación de materiales.	• Guantes • Calzado dieléctrico • Lentes	2	1	2	Bajo	• Capacitación en manipulación de materiales.
03	Sala de Metrología	Uso de computadoras	Ergonómico	Exposición a brillo de pantalla	Fatiga visual	Ceguera	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Iluminación adecuada	• Programar pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	• Programar pausas activas
			Eléctrico	Contacto directo o indirecto con equipos energizados	Electrocución	Lesiones graves, paro cardíaco o muerte	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Llaves diferenciales	• Mantenimiento de las conexiones.	N/A	2	2	4	Bajo	• Mantenimiento de las conexiones.
		Uso prolongado de escritorio	Ergonómico	Posturas inadecuadas / tiempo prolongado sentado	Trastornos musculoesqueléticos , dolor lumbar, fatiga postural, problemas circulatorios	Lumbalgia, lesiones crónicas, disminución del rendimiento	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en ergonomía • Programar pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	• Capacitación en ergonomía • Programar pausas activas
04	Estación	Instalación de equipos	Ergonómico	Manipulación manual de herramientas	Posturas inadecuadas	Lumbalgia, lesiones crónicas, disminución del rendimiento	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en ergonomía • Programar pausas activas	• Uso de bloqueador solar, Casco, guantes	2	2	4	Bajo	• Uso de bloqueador solar, Casco, guantes
			Físicos	Radiación solar	Insolación	Enfermedades a la piel, quemaduras	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	N/A	• Uso de bloqueador solar • Uso de corta viento	2	2	4	Bajo	• Uso de bloqueador solar
		Mantenimiento de la estación	Eléctrico	Equipos energizados	Descarga eléctrica	Lesiones graves, paro cardíaco o muerte	2	5	10	Alto	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales • Protecciones impermeables en conexiones	N/A	• Uso de bloqueador solar • Uso de corta viento • Casco • Guantes dieléctrico • Lentes • Capacitación en uso de los equipos	2	3	6	Medio	• Uso de bloqueador solar • uso de corta viento, casco, guantes dieléctrico, gafas
			Físicos	Radiación solar	Insolación	Enfermedades a la piel, quemaduras	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Programar pausas activas	• Uso de bloqueador solar	2	2	4	Bajo	• Uso de bloqueador solar

MAPA DE RIESGOS

CÓDIGO	DS-PM02-PG05-LABT-01
VERSIÓN	1
PÁGINA	Página 1 de 1

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Energías Renovables y Ciencias Atmosféricas

LEYENDA:

ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICOS Y PELIGRO DE MUERTE AL TOCAR UN cable			EXTINTOR		
QUEMADURAS POR CONTACTO CON CALIENTE			SEÑAL DE EVACUACIÓN		
PRECAUCIONES QUÍMICAS					
ZONA SIN RIESGO EN CASO DE EMERGENCIA					
SALIDA					

ELABORADO POR:

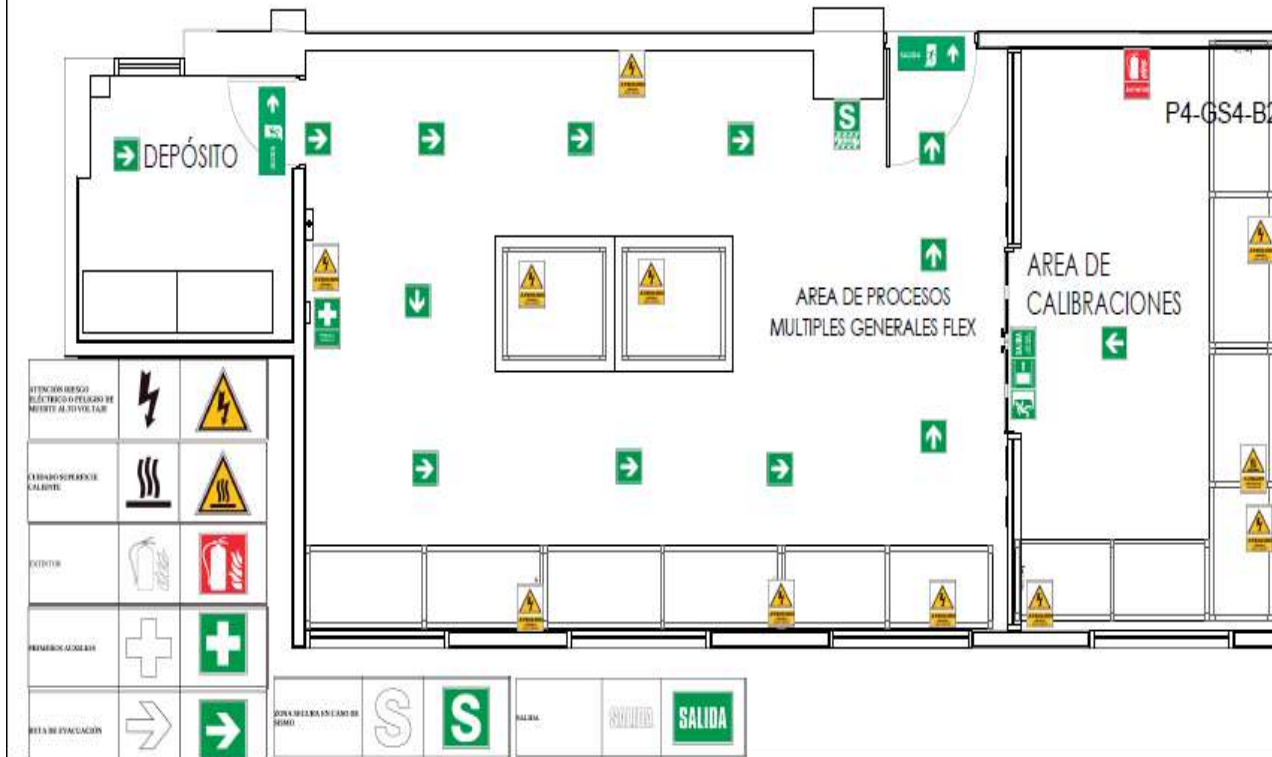
NOMBRE: Dr. Juan Ernesto Palo Tejada	CARGO: Coordinador del Laboratorio de Energías Renovables y Ciencias Atmosféricas
FECHA: 1/04/2026	FIRMA:

REVISADO POR:

NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday	CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación
FECHA: 8/04/2026	FIRMA:

APROBADO POR:

NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA
FECHA: 15/04/2026	FIRMA:





UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

LABORATORIO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DIGITAL

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABB-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dr. Hugo Cesar Gómez Tone	Firma: 
Cargo: Coordinador de Laboratorio de Diseño y Fabricación Digital	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABB-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 9

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABB-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 9

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2. ALCANCE	4
3. RESPONSABILIDADES	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	7
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD	7
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	8
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	9
10. ANEXOS	9
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC	9
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	9

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABB-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 9

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Definir y aplicar acciones de prevención y control de riesgos dentro del laboratorio de fabricación digital, con el propósito de asegurar la integridad, seguridad y bienestar de todo el personal que realiza actividades en este espacio.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Impulsar condiciones de trabajo seguras para todas las personas que desarrollan actividades en el laboratorio.
- Reducir la ocurrencia de incidentes y accidentes durante el uso de equipos e instalaciones.
- Promover una cultura institucional orientada a la prevención de riesgos laborales.
- Reconocer, evaluar y controlar los peligros presentes en las actividades del laboratorio.

2. ALCANCE

El presente protocolo es de cumplimiento obligatorio para todas las personas que ingresen o desarrollen actividades dentro del laboratorio, incluyendo docentes, investigadores, personal técnico, tesisas, practicantes, estudiantes, visitantes y proveedores.

3. RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades dependen de la función que realicen cada miembro dentro del laboratorio del CIALE, siempre teniendo en cuenta que no se deben lastimar los equipos, ya sea directa o indirectamente.

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNESA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABB-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 9

- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABB-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 9

- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- ❖ Orientar al personal, tesisistas y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

3.5. Tesisistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABB-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 9

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros asociados a las actividades del laboratorio de fabricación digital han sido identificados mediante la matriz IPERC correspondiente. Asimismo, su ubicación dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, documentos que se incluyen en los anexos del presente protocolo.

Principales tipos de peligros identificados:

- Físicos: electricidad, calor, ruido y vibraciones, que pueden provocar electrocución, quemaduras, pérdida auditiva o lesiones por vibración.
- Químicos: exposición a sustancias químicas que pueden generar irritación respiratoria o quemaduras en la piel y ojos.
- Riesgo de quemaduras: debido al uso de equipos o máquinas que alcanzan altas temperaturas.
- Ergonómicos: posturas inadecuadas o movimientos repetitivos que pueden ocasionar fatiga o lesiones musculoesqueléticas.

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- Uso obligatorio del equipo de protección personal (guantes, mandil, lentes de seguridad, entre otros).
- Prohibición de comer, beber o fumar dentro del laboratorio.
- Mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas conforme al procedimiento de limpieza y desinfección del laboratorio.
- Respetar la señalización de seguridad y las rutas de evacuación establecidas en el plan de emergencias.
- Reportar inmediatamente cualquier incidente o situación insegura.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABB-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 9

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

- Revisar el estado de los equipos antes de utilizarlos mediante el checklist previo al inicio de actividades.
- Manipular sustancias únicamente en las áreas designadas para tal fin.
- Aplicar el procedimiento interno para el uso de equipos que trabajan a altas temperaturas.
- Cumplir los protocolos específicos establecidos para cada equipo o actividad.
- Realizar la limpieza y desinfección de superficies y equipos una vez finalizado su uso.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

El laboratorio debe asegurar un manejo adecuado de los residuos generados durante las actividades, con el objetivo de proteger la salud del personal y preservar el medio ambiente, siguiendo el procedimiento interno de gestión de residuos del laboratorio de fabricación digital.

- ❖ Aprovechables: materiales reciclables como vidrio, plástico, papel, cartón, latas y envases limpios.
- ❖ No aprovechables: residuos que no pueden reutilizarse, como envolturas, restos de comida o papel higiénico.
- ❖ Orgánicos: restos de frutas, vegetales, hojas o residuos biodegradables.
- ❖ Peligrosos: residuos que representan riesgo para la salud o el ambiente, como pilas, baterías, pinturas, lámparas o materiales contaminados.

Los residuos deben almacenarse temporalmente en contenedores debidamente señalizados y separados según su tipo, evitando la mezcla de residuos peligrosos con residuos comunes. Posteriormente, deberán eliminarse conforme a la normativa vigente y los procedimientos internos del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABB-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 9

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

➤ Incendios

En caso de incendio, el personal deberá mantener la calma, activar la alarma si se encuentra disponible y evacuar el área siguiendo las rutas de evacuación señalizadas. Cuando la situación lo permita y sin poner en riesgo la integridad personal, se podrá utilizar

➤ Derrames de sustancias químicas

Ante un derrame químico, se debe evitar el contacto directo con la sustancia, aislar el área afectada y proceder a la limpieza utilizando los equipos y materiales adecuados, conforme al procedimiento de manejo de derrames químicos del laboratorio.

➤ Accidentes personales

Si ocurre un accidente como cortes, quemaduras o exposición a sustancias químicas, se deben aplicar las medidas básicas de primeros auxilios y comunicar inmediatamente el hecho al responsable del laboratorio.

➤ Evacuación del laboratorio

Cuando se presente una situación que represente peligro para el personal, se deberá evacuar el laboratorio de forma ordenada siguiendo la señalización y las rutas de evacuación establecidas.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

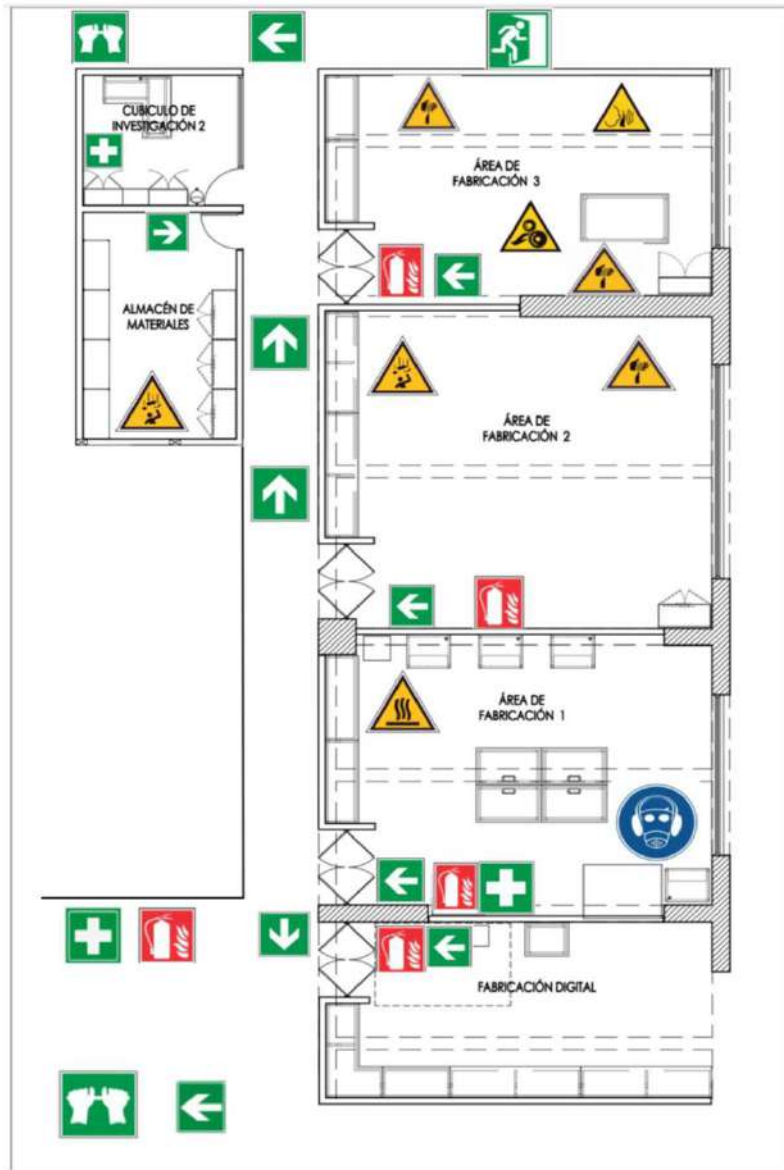
Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)													CÓDIGO		F-PM02-PG05-03					
															VERSIÓN		1					
															PÁGINA		Página 1 de 1					
RESPONSABLE DEL LABORATORIO			Dr. Hugo Cesar Gómez Tone				NOMBRE DEL LABORATORIO				Laboratorio de Diseño y Fabricación Digital				ELABORADO POR				Dr. Hugo Cesar Gómez Tone			
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN PELIGRO		RIESGO	CONCECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	EVALUACIÓN INICIAL		CONTROLES						EVALUACIÓN FINAL					
			TIPO	DESCRIPCIÓN					RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES		
01	Sala de cómputo	Uso de computadoras para enseñanza de software CNC	Eléctrico	Equipos eléctricos y conexiones	Descarga eléctrica o corto circuito	Quemaduras, incendio	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Orden y limpieza en áreas de trabajo. • Revisión periódica de tomacorrientes y equipos. • Mantenimiento periódico del equipo. • Capacitación en el uso de extintores	N/A	2	2	4	Bajo	falta implementar el plan y programa de mantenimiento,verificación del ambiente de trabajo,incluir el orden y limpieza de tomacorrientes		
			Ergonómico	Posturas prolongadas	Fatiga visual, trastornos musculoesqueléticos	Dolor de espalda, cansancio ocular	2	2	4	Bajo	si	N/A	• Sillas ergonómicas	• Correcta utilización de las sillas. • Pausas activas	N/A	1	1	1	Bajo			
		Uso de la cortadora de papel	Físico	Cortadora de papel	Cortes, atrapamiento	Heridas por corte, hemorragias	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento del uso de la cortadora de papel (Cuidado al cortar papeles de oficina.No tocar ninguna de las partes mientras la maquina este funcionando, dar correctamente la orden la orden desde el cable USB.	N/A	1	3	3	Bajo	falta implementar procedimiento del uso de la cortadora		
02	Brazo robótico KUKA	Maquinado automático del brazo CNC mediante 6 ejes de movimiento	Físico	Manipulación de piezas o herramientas del robot	Golpes o caídas de objetos	Lesiones en manos o pies	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• La máquina tiene una jaula de aislamiento	• Orden y limpieza. • Manual de uso de la máquina (Desconexión de las partes eléctricas y electrónicas). • Protocolo de seguridad (solo personal autorizado puede manejar el equipo)	• Guantes • Lentes de seguridad • Zapatos de seguridad	2	3	6	Medio	Falta Manual de uso de la maquina y protocolo de seguridad (solo personal autorizado puede manejar el equipo)		
		Uso del brazo CNC de uso múltiple, de manera manual	Físico	Movimiento inesperado del robot durante operación o programación	Golpes, atrapamientos o aplastamientos	Lesiones por impacto o atrapamiento de extremidades	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• La máquina tiene una jaula de aislamiento	• Manual de uso de la máquina y protocolo de seguridad (Correcto uso del brazo robótico, no se debe ingresar dentro de la jaula mientras este funcionando la herramienta, las personas deben tener cuidado al encender y apagar el sistema eléctrico).	• Guantes • Lentes de seguridad • Zapatos de seguridad	2	3	6	Medio	Falta Manual de uso de la maquina y protocolo de seguridad (solo personal autorizado puede manejar el equipo)		
		Movimiento del brazo CNC	Físico	Ruido durante el funcionamiento	Exposición prolongada a ruido elevado	Hipoacusia inducida por ruido, fatiga, dolor de cabeza	5	3	15	Alto	N/A	N/A	N/A	• Seguir el procedimiento de uso del equipo. • Orden y limpieza en el área de trabajo, correcto uso de tapones de seguridad	• Tapones auditivos	3	3	9	Medio	Falta Manual de uso de la maquina y protocolo de seguridad		
		Manipulación del material	Físico	Material pesado	Golpes por material	Lesiones físicas	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Seguir el manual de transporte de material. • Procedimiento de uso de la máquina (Verificación de paro total antes de manipular)	• Guantes • Lentes de seguridad • Zapatos de seguridad	3	3	9	Medio	Falta Manual de transporte de material		
		Manipulación manual de piezas, herramientas o accesorios del robot	Físico	Movimiento inesperado del robot, superficie caliente	Golpes, atrapamiento, cortes, quemaduras	Contusiones, heridas, fracturas, amputación, daños a la piel	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• La máquina tiene una jaula de aislamiento	• Procedimiento de uso de la maquina (Verificación de paro total antes de manipular) • Correcto conocimiento del movimiento de las piezas	• Guantes anticorte	1	3	3	Bajo	• Procedimiento de uso de la maquina (Verificación de paro total antes de manipular)		
		Uso del Sistema de control del movimiento mediante dispositivos electrónicos	Eléctrico	Fallo en el sistema eléctrico o de control	Corto circuito, descarga eléctrica o incendio	Quemaduras graves	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento eléctrico periódico. • Orden y limpieza en el área de trabajo • Protocolo de seguridad	N/A	2	2	4	Bajo	Mantenimiento eléctrico periódico.		
			Mecánico	Fresadora	Contacto con la fresadora	Heridas e inhabilitación, Golpes, posibles traumas,cortes	4	5	20	Muy Alto	N/A	N/A	N/A	• Orden en el área mecánica,protocolo de seguridad y personal capacitado con manual de uso,señalización de las partes móviles	• Guantes anticorte • Lentes de seguridad	3	4	12	Alto	• Orden en el área mecánica,protocolo de seguridad y personal capacitado con manual de uso,señalización de las partes móviles		
				Partes móviles (husillo, herramienta en trabajo, pieza de trabajo)	Contacto con partes móviles(husillo, herramienta en trabajo, pieza de trabajo)	Golpes	4	2	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso de la máquina (No acercarse a los costados mientras la máquina este en funcionamiento)	N/A	3	1	3	Bajo			
				Sistema que provee movimiento en los tres ejes a todo el mecanismo, para que se provea movimiento de corte a la fresadora	Golpe con el mecanismo mientras este trabaja	Inhabilitación permanente	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso de la máquina (El movimiento del mecanismo es en las 3 dimensiones, siendo el mas peligroso el que se encuentra fuera de la maquina porque hay partes expuestas al exterior)	• Guantes anticorte • Lentes de seguridad • Zapatos de seguridad	2	3	6	Medio	Realizar Procedimiento de uso de la máquina		

03	Sala de máquinas CNC	Uso de la máquina CNC Laguna	Físico	Ruido durante el funcionamiento	Exposición prolongada a ruido elevado	Hipoacusia inducida por ruido, fatiga, dolor de cabeza	5	3	15	Alto	N/A	N/A	N/A	• Seguir el procedimiento de uso correcto del equipo. • Orden y limpieza en el área de trabajo,correcto uso de tapones de seguridad • Mantenimiento del equipo.	• Tapones auditivos	4	2	8	Medio	Falta Manual de uso de la maquina y protocolo de seguridad
				Material particulado (viruta y polvo fino) generado durante el mecanizado CNC, acumulación de viruta en el área de trabajo.	Inhalación de polvo y viruta en suspensión, contacto cutáneo con partículas.	Irritación de vías respiratorias, fungo, molestias respiratorias o afecciones, dermatitis leve por contacto	5	3	15	Alto	N/A	N/A	• Sistema de extracción y ventilación • Extracción automática de la máquina	• Uso de aspiradora industrial • Capacitación en uso de extintores	• Máscara de protección para pequeñas partículas de virutas • Auriculares para los sonidos fuertes	3	3	9	Medio	Falta aspiradora industrial •Mejorar la extraccion automatica de la maquina
			Eléctrico	Equipo energizado (en funcionamiento o conectado a la red eléctrica)	Posible corto circuito	Quemaduras, incendio	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Revisión mecanico-eléctrica periódica • Capacitación en manejo de extintores	N/A	1	2	3	Bajo	
			Ergonómico	Proceso de maquinado por largo tiempo	Sobreesfuerzo físico	Lesiones musculoesqueléticas a largo plazo	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso de la CNC. • Pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de uso de la CNC Tormach.
		Uso del Hidrocción (recoger la viruta de trabajo) y bomba de vacío (generar succión en la cama de sacrificio)	Físico	Manipulación de material pesado	Lesiones musculoesqueléticas, sobreesfuerzo físico	Dolor lumbar y dorsalgia, Contusiones en manos o pies	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en el uso de EPPS • Manual de uso de correcto levantamiento de material pesado • Protocolo de seguridad	• Tapones auditivos • Lentes de seguridad • Guantes • Zapatos de seguridad punta de acero	2	3	6	Medio	Falta Manual de uso de la maquina y protocolo de seguridad Manual de uso de correcto levantamiento de material pesado
			Mecánico	Conexiones en el hidrocción (mangueras, bridas o uniones).	Fuga de aire o fluido a presión, pérdida de presión del sistema	Golpes o lesiones leves por eyección de aire a alta presión	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Charlas de inducción en el uso de la máquina y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Mantenimiento del equipo son traídos desde Lima previa reserva de sus servicios,por eso deben cuidarse los equipos hasta su proxima llegada	• Máscara media cara para polvos y virutas	2	2	4	Bajo	• Mantenimiento del equipo
			Físico	Elevado ruido	Exposición prolongada a ruido elevado	Hipoacusia inducida por ruido, fatiga, dolor de cabeza	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Difusión: cartilla de instrucción de equipos. Uso correcto de EPPS	• Tapones auditivos	3	3	9	Medio	
		Limpieza del Hidrocción (recoger la viruta de trabajo) y del área de trabajo	Eléctrico	Equipo energizado (en funcionamiento o conectado a la red eléctrica)	Descarga eléctrica o corto circuito	Lesiones eléctricas, incendio	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Mantenimiento del equipo (inspecciones periódicas de conexiones)	N/A	1	1	1	Bajo	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Mantenimiento del equipo son traídos desde Lima previa reserva de sus servicios,por eso deben cuidarse los equipos hasta su proxima llegada
			Físico	Golpe con algún elemento mecánico durante el mantenimiento	Heridas por malas maniobras de los elementos mecánicos	Lesiones temporales, retrasos en los mantenimientos	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Uso correcto de los manuales de mantenimiento y ademas correcto uso de herramientas para su posterior utilización.	• Guantes anticorte • Zapatos punta de acero • Lentes de seguridad	2	2	4	Bajo	
		Uso del CNC Tormach	Mecánico	Presencia de polvo y partículas de madera (Inplay y MDF) durante la limpieza	Inhalación de polvo y viruta en suspensión, contacto cutáneo con partículas.	Irritación de vías respiratorias, alergias, molestias respiratorias	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de extracción y ventilación	• Procedimiento de limpieza de la máquina. • Uso adecuado de EPP • Limpieza con aspiradora industrial.	• Máscara media cara para polvos y virutas	3	2	6	Medio	• Procedimiento de limpieza de la máquina.
				Partes móviles en rotación (husillo, herramienta, pieza de trabajo)	Golpes, cortes o atrapamiento	Heridas graves, amputaciones, fracturas	4	5	20	Muy Alto	N/A	N/A	• Tiene una puerta manual para cuidado del operador	• Charlas de correcto uso del equipo CNC, así como la colocación de herramientas. • Procedimiento de uso del equipo (La fresa debe colocarse manualmente, ya que esta tiene la ayuda del compresor que la hace entrar neumáticamente).	• Guantes anticorte	3	4	12	Alto	• Charlas de correcto uso del equipo CNC, así como la colocación de herramientas. • Procedimiento de uso del equipo (La fresa debe colocarse manualmente, ya que esta tiene la ayuda del compresor que la hace entrar neumáticamente).
			Eléctrico	Equipo energizado (en funcionamiento o conectado a la red eléctrica)	Descarga eléctrica o corto circuito	Lesiones eléctricas, incendio	1	3	3	Bajo	N/A	N/A	• Alalamiento eléctrico de equipos (poco a tierra).	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Orden y limpieza en áreas de trabajo	N/A	1	1	1	Bajo	
			Ergonómico	Proceso de maquinado por largo tiempo	Sobreesfuerzo físico	Lesiones musculoesqueléticas a largo plazo	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso de la CNC Tormach. • Pausas activas	N/A	2	2	4	Bajo	• Procedimiento de uso de la CNC Tormach.
			Físico	Exposición a ruido	Exposición prolongada a ruido elevado	Hipoacusia inducida por ruido, fatiga, dolor de cabeza	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Difusión: cartilla de instrucción de equipos. Uso correcto de EPPS.	• Tapones de oídos	3	3	9	Medio	
				Generación de polvo y virutas	Inhalación de partículas en suspensión, contacto del polvo o virutas con ojos y piel	Irritación de vías respiratorias, alergias, tos, dificultad respiratoria	4	4	16	Alto	N/A	N/A	• Tiene una puerta manual para cuidado del operador	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Uso de mascarilla para polvo • Mantenimiento del equipo.	• Máscara media cara para polvos y virutas • Lentes de seguridad	3	2	6	Medio	

04	Sala de impresión láser e impresión 3D	Uso de la compresora	Mecánico	Partes móviles de la compresora y sistemas neumáticos	Golpes o atrapamiento	Lesiones leves a moderadas, contusiones	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• El sistema de compresión posee su sistema de protección.	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC.	• Guantes	1	2	2	Bajo	
			Físico	Ruido durante el funcionamiento	Exposición prolongada a ruido elevado	Fatiga auditiva, pérdida parcial de audición	4	1	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Difusión cartilla de instrucción LI-C-TCA.	• Tapones auditivos	3	1	3	Bajo		
			Eléctrico	Equipo energizado (en funcionamiento o conectado a la red eléctrica)	Descarga eléctrica o corto circuito	Lesiones eléctricas, incendio	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos eléctricos identificados en el IPERC. • Correcto uso de las conexiones eléctricas. Mantenimiento de la compresora.	N/A	3	2	6	Medio		
		Uso de impresora Creativity, impresora de Raise e impresora de resina	Eléctrico	Equipo energizado (en funcionamiento o conectado a la red eléctrica)	Descarga eléctrica o corto circuito	Quemaduras, incendio	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Correcto uso y mantenimiento de las conexiones eléctricas, así como la verificación de los cables eléctricos. • Mantenimiento del equipo	N/A	1	2	2	Bajo	• Correcto uso y mantenimiento de las conexiones eléctricas, así como la verificación de los cables eléctricos.
			Físico	Emisión de ruido por el funcionamiento de las máquinas	Exposición prolongada a ruido elevado	Daño auditivo progresivo, estrés y fatiga	5	3	15	Alto	N/A	N/A	N/A	• Seguir el procedimiento de uso del equipo y protocolo de seguridad.	• Tapones auditivos	4	2	8	Medio	Falta Manual de uso de la máquina y protocolo de seguridad	
			Ergonómico	Posturas prolongadas	Trastornos musculoesqueléticos	Dolor de espalda, dolor lumbar, cervical y dorsal.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas	N/A	1	2	2	Bajo	falta implementar pausas activas	
		Uso de impresora Creativity	Mecánico	Partes móviles de la impresora	Atrapamiento de dedos y cortes	Contusiones, lesiones en dedos	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de la máquina (En el momento del calentamiento de los componentes no tocarlos, incluso después de realizado el trabajo).	• Guantes térmicos	2	2	4	Bajo	Implementar procedimiento de la maquina	
			Físico	Boquilla y cama caliente	Quemaduras por contacto	Quemaduras leves o graves en manos.	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Manual de equipos en caliente, así como su respectivo uso (Al no contar con equipo de guarda debe dejarse trabajar automáticamente la máquina)	• Guantes anticorte • Lentes de seguridad	2	3	6	Medio		
		Uso de impresora Raise	Físico	Partes calientes	Contacto con partes calientes	Quemaduras intermedias	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• El equipo tiene una guarda	• Procedimiento del uso del equipo. • Señalización.	• Guantes térmicos	2	2	4	Bajo	Implementar procedimiento de la maquina
				Partes móviles (ejes, correas, cabezal en movimiento)	Contacto con partes móviles (ejes, correas, cabezal en movimiento)	Contusiones, cortes, Golpes, atrapamiento de dedos	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• El equipo tiene una guarda	• Procedimiento de uso de estos equipos • Capacitación en el uso del equipo.	• Guantes anticorte • Lentes de seguridad	1	3	3	Bajo	
				Emisión de vapores y partículas ultrafinas (PLA, ABS, Nylon)	Inhalación de contaminantes	Iritación respiratoria	3	5	15	Alto	N/A	N/A	N/A	• El equipo tiene una guarda	• Procedimiento de uso del equipo.	• Respirador con cartucho para vapores y partículas.	2	2	4	Bajo	
		Uso Impresora de resina	Químico	Uso de resina líquida	Exposición a resina líquida	Dermatitis, reacciones alérgicas, irritación cutánea, irritación ocular, respiratoria	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de uso del equipo (correcto llenado de la resina)	• Respirador con cartucho para vapores orgánicos • Lentes de seguridad • Guantes de nitrilo	3	3	9	Medio		
				Uso de alcohol isopropílico	Iritación cutánea y ocular, incendio, explosión	Iritación, quemaduras	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Sistema de extracción y ventilación	• Procedimiento de uso del equipo.	• Respirador con cartucho para vapores orgánicos	3	2	6	Medio	
			Físico	Radiación UV	Exposición a radiación UV durante el postcurado	Daño ocular y cutáneo	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• La máquina tiene tapa	• Procedimiento de uso del equipo (correcto uso de aparatos que utilizan radiación UV)	• Lentes de seguridad	1	2	2	Bajo	
		Uso de Láser epilóg (Cortadora de MDF,acrílico y grabado en madera)	Físico	Láser que corta MDF y madera de pequeño espesor.	Contacto con el láser	Quemaduras graves, daño a los equipos	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• El equipo posee su jaula de protección.	• Procedimiento de uso del equipo (Debe exportarse correctamente desde la PC hacia el elemento que se quiere dibujar, además de una correcta posición del láser en el espacio, puede producir quemaduras, evitar contacto con el haz de luz) • Capacitación en el uso de extintores.	• Guantes • Lentes de seguridad	3	2	6	Medio	• Procedimiento de uso del equipo
				Generación de humos y vapores producto del corte láser de acrílico, MDF y madera.	Inhalación de humos o vapores de materiales grabados	Intoxicación por humos tóxicos, irritación respiratoria y/o ocular	4	4	16	Alto	N/A	N/A	N/A	• Sistema de extracción de aire y ventilación • Extractor de humo	• Inspección periódica del extractor de aire. • Mantenimiento del equipo y la campana extractora. • Manual de uso del equipo	• Máscara de protección de gases	3	3	9	Medio	Falta implementar un extractor de aire mas potente

MAPA DE RIESGOS



CÓDIGO	DS-PM02-PG05-LABB-01
VERSIÓN	1
PÁGINA	Página 1 de 1

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Diseño y Fabricación Digital

LEYENDA:

	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS
	CAIDA DE OBJETOS
	SALIDA A LA DERECHA
	SALIDA A LA IZQUIERDA
	SALIDA DE FRENTE
	SALIDA POR DETRAS
	EXTINTOR
	ATENCION CON SUS MANOS
	SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR
	ATENCION ELEMENTO PUNZOCORTANTE
	CUIDADO RUIDO PELIGROSO
	SALIDA DEL RECINTO
	CUIDADO SUPERFICIE CALIENTE
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCION AUDITIVA Y MASCARA DE GAS

ELABORADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Hugo Cesar Gómez Tone	Coordinador de Laboratorio de Diseño y Fabricación Digital
FECHA:	FIRMA:
1/04/2026	

REVISADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Xavier Sacca Urday	Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación
FECHA:	FIRMA:
8/04/2026	

APROBADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA
FECHA:	FIRMA:
15/04/2026	



UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

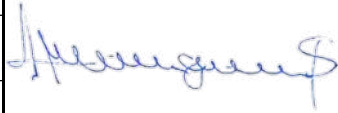
PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
LABORATORIO DE FABRICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES
NANOESTRUCTURADOS

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABG-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: M.Sc. John Alexander Flores Tapia	Firma: 
Cargo: Coordinador del Laboratorio de Fabricación y Caracterización de Materiales Nanoestructurados	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABG-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 9

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABG-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 9

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	6
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	7
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	7
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	8
10. ANEXOS	9
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC.....	9
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	9

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABG-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 9

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- *Establecer medidas de prevención y control de riesgos en el laboratorio de fabricación y caracterización de materiales nanoestructurados, a fin de garantizar la seguridad y salud del personal.*

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Promover un entorno de trabajo seguro para minimizar riesgos asociados al manejo de nanomateriales.*
- *Fomentar una cultura de prevención para procedimientos de emergencia ante incidentes relacionados con nanomateriales y equipos especializados.*
- *Identificar y controlar riesgos para asegurar el cumplimiento de normativas de salud, seguridad y medio ambiente.*

2. ALCANCE

El presente protocolo aplica a todo el personal del laboratorio: docentes, investigadores, técnicos, tesis, practicantes, estudiantes, visitantes y proveedores, Incluyendo:

- *Fabricación de películas delgadas mediante técnicas de Sputtering.*
- *Caracterización física mediante difracción de rayos X (XRD), Magnetómetro de Muestra Vibrante (VSM) y Magnetoresistencia.*
- *Manejo de reactivos químicos y equipos especializados.*

3. RESPONSABILIDADES

Capacitación de todo el personal. Por ende, deben:

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABG-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 9

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- ❖ Orientar al personal, tesisistas y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

3.5. Tesisistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABG-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 9

- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del laboratorio fabricación y caracterización de materiales nanoestructurados han sido identificados mediante la matriz IPERC correspondiente. La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo.

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Electricidad, calor, ruido, vibración, arranque de electrones, alto voltaje, arranque de electrones, campos magnéticos.	Electrocución, quemaduras, pérdida auditiva, lesiones por vibración, hipoacusia, molestias musculoesqueléticas, daño al equipo, incendio, lesiones oculares, proyección de fragmentos, lesiones graves, fugas o rupturas, fatiga auditiva, estrés.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABG-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 9

Químico	Sustancias químicas (ácidos, bases, solventes), flujo de gas, refrigerante, baterías,	Quemaduras en piel y ojos, irritación respiratoria, asfixia, intoxicación, explosión.
Ergonómico	Posturas forzadas y movimientos repetitivos, visión fija,	Lesiones musculoesqueléticas, fatiga, estrés ocular.
Mecánico	Manipulación de muestras, componentes,	Golpes, atrapamiento, traumas, incendio.

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- *Uso obligatorio de EPP (guantes, mandil, lentes de seguridad, calzado cerrado).*
- *Prohibido comer, beber o fumar.*
- *Mantener áreas ordenadas y limpias (Procedimiento de Limpieza y Desinfección del Laboratorio de Fabricación y Caracterización de Materiales Nanoestructurados).*
- *Cumplimiento de las señalizaciones y rutas de evacuación visibles (Plan de Emergencias del laboratorio DE Fabricación y Caracterización de Materiales Nanoestructurados).*
- *Reportar incidentes inmediatamente.*

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

- *Verificar equipos antes de usarlos (Checklist antes de iniciar actividades).*
- *Manipular sustancias, materiales o accesorios solo en áreas designadas.*
- *Seguir los procedimientos o protocolos específicos de cada equipo o actividad.*
- *Limpiar y desinfectar superficies y equipos después de usar.*

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

8.1. Residuos Químicos

- *Separar los residuos según su categoría (orgánica, inorgánica, peligrosa, no peligrosa).*

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABG-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 9

- *Almacenar los residuos en contenedores etiquetados y sellados.*
- *Gestionar la disposición final con la universidad.*

8.2. Residuos de Nanomateriales

- *Recolectar los residuos en bolsas de alta resistencia selladas.*
- *Etiquetar indicando "Residuos de Nanomateriales - Manejo Especial".*
- *No desechar en la basura convencional ni en el desagüe.*

El laboratorio garantiza una gestión adecuada de los residuos generados durante sus actividades, con el fin de proteger la salud del personal y el medio ambiente según el **procedimiento de gestión de residuos del laboratorio de fabricación y caracterización de materiales nanoestructurados.**

Esto incluye:

- **Clasificación de residuos según su tipo:**
 - ❖ Aprovechables: son todos los que puedes reciclar. Por ejemplo: envases de vidrio, plástico, tetrabrik, latas, papel y cartón (limpios, secos y compactados).
 - ❖ No aprovechables: son los residuos que no volverás a usar. Por ejemplo: envolturas y restos de comida, papel higiénico, bolsas de plástico y envases descartables.
 - ❖ Orgánicos: son los restos y cáscaras de frutas, vegetales, hojas y flores secas.
 - ❖ Peligrosos: son aquellos que representen un riesgo para la salud o la comunidad. Por ejemplo: pilas, baterías, pinturas, lámparas, focos, mascarillas e implementos médicos usados o vencidos.
- **Almacenamiento temporal:** utilizar contenedores señalizados y específicos para cada tipo de residuo, evitando mezclar residuos peligrosos con residuos comunes.
- **Disposición final:** los residuos deben eliminarse siguiendo la normativa vigente y los procedimientos internos disponibles en cada laboratorio.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

El laboratorio establece medidas de actuación ante situaciones de emergencia que puedan presentarse durante el desarrollo de las actividades, con el fin de proteger la seguridad y salud del personal.

Entre las principales emergencias que pueden presentarse en el laboratorio se consideran:

- **Incendios**

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABG-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 9

En caso de incendio, el personal deberá mantener la calma, activar la alarma si está disponible y proceder a evacuar el área siguiendo las rutas de evacuación establecidas. Cuando sea seguro hacerlo, se podrá utilizar el extintor disponible en el área.

- ❖ Activar la alarma de incendio y evacuar siguiendo las rutas establecidas.
- ❖ Usar extintores apropiados (CO₂, polvo químico seco) solo si el incendio es controlable y no hay riesgos personales.
- ❖ Informar al personal de seguridad y documentar el evento.

➤ **Derrames de sustancias químicas**

Ante un derrame químico, se debe evitar el contacto directo con la sustancia, aislar el área afectada y proceder a su limpieza utilizando los equipos o materiales adecuados (**según el procedimiento de derrames químicos del laboratorio de fabricación y caracterización de materiales nanoestructurados**).

- ❖ Informar al personal cercano y evacuar el área si es necesario.
- ❖ Colocarse EPP adicional (mascarilla con filtro, guantes de alta resistencia).
- ❖ Contener el derrame con absorbentes químicos adecuados.
- ❖ Neutralizar la sustancia si es seguro hacerlo y desechar los residuos según las normativas locales.

➤ **Accidentes personales por exposición a nanomateriales**

En caso de cortes, quemaduras o exposición a sustancias químicas, se deberán aplicar las medidas básicas de primeros auxilios y reportar el incidente al responsable del laboratorio.

- ❖ Retirar al afectado del área contaminada.
- ❖ Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón.
- ❖ Buscar atención médica inmediata.
- ❖ Informar a las autoridades internas del incidente.

➤ **Evacuación del laboratorio**

En situaciones que representen riesgo para el personal, se deberá evacuar el laboratorio de manera ordenada siguiendo las señalizaciones y rutas de evacuación establecidas.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1: MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2: MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA PRESENCIA PROFESORAL EN LOS NÚMOS DE REGISTRO		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)													CÓDIGO	F-PM02-PG05-03				
															VERSIÓN	1				
															PÁGINA	Página 1 de 1				
RESPONSABLE DEL LABORATORIO		M.Sc. John Alexander Flores Tapia			NOMBRE DEL LABORATORIO		Laboratorio de Fabricación y Caracterización de Materiales Nanoestructurados						ELABORADO POR		M.Sc. John Alexander Flores Tapia					
N°	PUESTO DE TRABAJO/ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN		RIESGO	CONCECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL				CONTROLES				EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	EVALUACIÓN FINAL				
			PELIGRO				PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO		PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES
TIPO	DESCRIPCIÓN																			
01	Procesos específicos para equipos especiales auxiliares	Uso del sonicador	Físico	Exposición a calor	Contacto con las superficies calientes	Quemaduras	1	3	3	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso del equipo (Pausa entre usos prolongados).	• Guantes de látex o nitrilo • látex o nitrilo • Mandil	1	2	2	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso del equipo (Pausa entre usos prolongados).
				Vibración	Exposición a la vibración (ruido).	Hipoacusia, molestias musculoesqueléticas.	1	3	3	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso del sonicador.	• Tapones auditivos • Mandil	1	2	2	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso del sonicador.
			Eléctrico	Energía eléctrica	Contacto con el agua, corto circuito.	Electrocución, daño del equipo, incendio.	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales.	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Verificar las conexiones periódicamente.	• Mandil	2	2	4	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Verificar las conexiones periódicamente.
02	Cubículo especial para procesos específicos 02	Preparación de muestras	Físico	Manipulación de vidrio	Corte	Lesiones moderadas a graves en la piel.	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de preparación de muestras.	• Mandil • Guantes de látex o nitrilo • látex o nitrilo	1	4	4	Bajo	• Procedimiento de preparación de muestras.
				Radiológico	Radiación electromagnética.	Exposición prolongada a la radiación electromagnética.	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Diseño seguro del equipo.	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Mantenimiento preventivo del equipo. • Revisar el manual de uso.	• Lentes de seguridad • Mandil	1	3	3	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Mantenimiento preventivo del equipo. • Revisar el manual de uso.
	Uso del Magnetron Sputtering de 3 cabezales	Físico	Vacío en la cámara	Implosión o pérdida repentina de presión.	Proyección de fragmentos, lesiones graves.	1	2	2	Bajo	N/A	N/A	• Diseño seguro del equipo.	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso. • Procedimiento seguro de apertura de la cámara de vacío. • Mantenimiento preventivo del equipo	• Guantes de látex o nitrilo • térmicos • Mandil	1	1	1	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso. • Procedimiento seguro de apertura de la cámara de vacío. • Mantenimiento preventivo del equipo	
			Calor generado durante la deposición.	Contacto con superficies calientes.	Quemaduras.	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Diseño seguro del equipo.	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.	• Guantes de látex o nitrilo • térmicos • Mandil	1	3	3	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.	
			Liberación de energía en plasma.	Exposición ocular y dérmica.	Irritación ocular, quemaduras en la piel.	1	3	3	Bajo	N/A	N/A	• Diseño seguro del equipo.	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.	• Lentes de seguridad • Mandil • Guantes de látex o nitrilo	1	2	2	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.	
	Uso del gas para el funcionamiento del equipo.	Eléctrico	Energía eléctrica	Descargas eléctricas.	Electrocución, quemaduras	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales.	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.	N/A	1	3	3	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.	
			Físico	Balón de gas	Caida del balón.	Golpes, contusiones	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización. • Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Sujeción.	• Zapatos cerrados	2	3	6	Medio	• Señalización. • Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Sujeción.
		Químico	Fluido de gas inerte.	Fuga o sobrepresión.	Asfixia, intoxicación.	2	5	10	Alto	N/A	N/A	• Sistema de ventilación y extracción de aire.	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.	• Guantes de látex o nitrilo • Mandil • Mascarella.	2	4	8	Medio	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.	
			Generación de Rayos X.	Exposición al haz primario.	Quemaduras de radiación.	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación previa del procedimiento operativo (Verificar que la puerta del DRX este cerrada al momento de realizar las medidas)	• Guantes de látex o nitrilo • Mandil	2	3	6	Medio	• Capacitación previa del procedimiento operativo (Verificar que la puerta del DRX este cerrada al momento de realizar las medidas)	
03	Cubículo especial para procesos específicos 03	Uso del Difractómetro de Rayos X (DRX)	Físico	Campos magnéticos intensos.	Atracción de objetos metálicos.	Golpes por proyección de objetos, afección a personas con implantes.	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Implementar las prohibiciones y restricciones. • Señalización • Restringir acceso a personas con marcapasos, implantes, prohibición de objetos metálicos.	• Guantes de látex o nitrilo • Mandil	2	3	6	Medio	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Implementar las prohibiciones y restricciones. • Señalización • Restringir acceso a personas con marcapasos, implantes, prohibición de objetos metálicos.
				Vibración de la muestra.	Proyección de fragmentos de la muestra.	Golpes, lesiones oculares.	1	3	3	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso. • (Sujeción adecuada de la muestra)	• Guantes de látex o nitrilo • Mandil	1	2	2	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso. • (Sujeción adecuada de la muestra)
				Ruido por vibraciones prolongadas.	Exposición auditiva.	Hipoacusia, fatiga.	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.	• Guantes de látex o nitrilo • Mandil • Protectores auditivos	1	3	3	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.
04	Cubículo especial para procesos específicos 04	Uso del Magnetómetro de Muestra Vibrante (VSM)	Físico	Campos magnéticos intensos.	Atracción de objetos metálicos.	Golpes por proyección de objetos, afección a personas con implantes.	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Implementar las prohibiciones y restricciones. • Señalización • Restringir acceso a personas con marcapasos, implantes, prohibición de objetos metálicos.	• Guantes de látex o nitrilo • Mandil	2	3	6	Medio	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Implementar las prohibiciones y restricciones. • Señalización • Restringir acceso a personas con marcapasos, implantes, prohibición de objetos metálicos.
				Vibración de la muestra.	Proyección de fragmentos de la muestra.	Golpes, lesiones oculares.	1	3	3	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso. • (Sujeción adecuada de la muestra)	• Guantes de látex o nitrilo • Mandil	1	2	2	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso. • (Sujeción adecuada de la muestra)
				Ruido por vibraciones prolongadas.	Exposición auditiva.	Hipoacusia, fatiga.	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.	• Guantes de látex o nitrilo • Mandil • Protectores auditivos	1	3	3	Bajo	• Check list de inspección del equipo antes y después del uso del equipo. • Revisar el manual de uso.

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Fabricación y Caracterización de Materiales Nanoestructurados

LEYENDA:



ELABORADO POR:

NOMBRE: Mag. John Alexander Flores Tapia
CARGO: Coordinador del Laboratorio de Fabricación y Caracterización de Materiales Nanoestructurados

FECHA: 1/04/2026
FIRMA:

REVISADO POR:

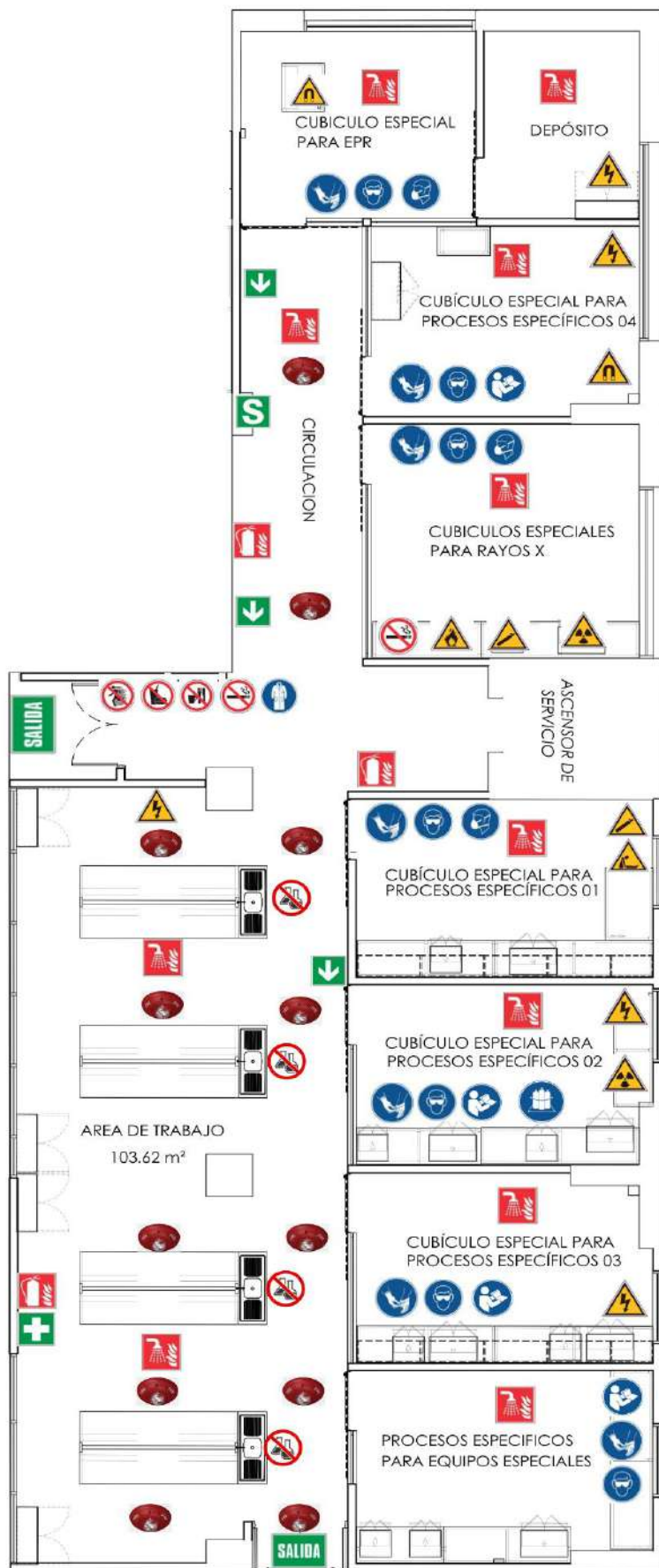
NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday
CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación

FECHA: 8/04/2026
FIRMA:

APROBADO POR:

NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández
CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA

FECHA: 15/04/2026
FIRMA:





UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

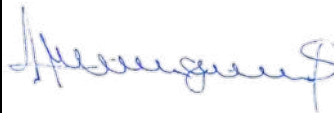
LABORATORIO DE ELECTROQUÍMICA, CATÁLISIS Y ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL DESARROLLO DE CELDAS DE COMBUSTIBLE

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABL-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dra. Marcela Roxana Huerta Alata	Firma: 
Cargo: Coordinadora del Laboratorio de Electroquímica, Catálisis y Energías Renovables para el Desarrollo de Celdas de Combustible	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 21

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 21

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	5
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
2. ALCANCE.....	5
3. RESPONSABILIDADES.....	5
4. BASE LEGAL	7
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	8
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	9
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	10
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	14
10. ANEXOS	1
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC.....	1
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	1

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 21

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 21

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- *Establecer medidas de prevención y control de riesgos asociados a la manipulación de productos y equipos en el laboratorio de Electroquímica, catálisis y energías renovables para el desarrollo de celdas de combustibles, a fin de garantizar la seguridad y salud del personal que se encuentre realizando actividades en el laboratorio.*

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Promover un entorno de trabajo seguro para visitantes autorizados, investigadores, tesisas, docentes y todo personal que ingrese al laboratorio.*
- *Prevenir accidentes mediante normas y procedimientos seguros en uso y manipulación de equipos, reactivos al momento de estar en el laboratorio.*
- *Fomentar una cultura de prevención de riesgos laborales en el laboratorio, mediante la identificación y control de riesgos a los que se están expuestos cada personal que ingrese al laboratorio.*

2. ALCANCE

El presente protocolo de SST aplica a todo el personal del laboratorio: (docentes, investigadores, técnicos, tesisas, practicantes, estudiantes, visitantes, proveedores y personal de limpieza) que realiza actividades dentro del "Laboratorio de electroquímica, catálisis y energías renovables para el desarrollo de celdas de combustibles" del Centro de investigación Aplicada y Laboratorios Especializados CIALE-UNSA".

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 21

- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio mediante el monitoreo continuo de las normas de seguridad en el Laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.
- ❖ Cumplir y hacer cumplir con las indicaciones de las señaléticas de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y evacuación) así como cualquier otra señal visual o sonora en el laboratorio.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas según los procedimientos de trabajo seguro establecidos (PET) y las hojas de datos de seguridad (MSDS).
- ❖ Orientar al personal, tesisistas y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables en función a los riesgos identificados en cada área de trabajo, así como la identificación de zonas seguras en el laboratorio.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio y responsable de SST.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 21

- ❖ Cumplir y hacer cumplir con las indicaciones de las señaléticas de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y evacuación) así como cualquier otra señal visual o sonora en el laboratorio.

3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.
- ❖ Cumplir con las indicaciones de las señaléticas de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y evacuación) así como cualquier otra señal visual o sonora en el laboratorio.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.
- ❖ Los visitantes y proveedores deberán estar acompañados de un encargado de laboratorio en todo momento.
- ❖ Se debe registrar su ingreso y salida en el libro de control de asistencia de acuerdo al formato L-R-PM02-X.
- ❖ Cumplir con las indicaciones de las señaléticas de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y evacuación) así como cualquier otra señal visual o sonora en el laboratorio.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 8 de 21

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del “**laboratorio de Electroquímica, catálisis y energías renovables para el desarrollo de celdas de combustibles**” han sido identificados mediante la matriz IPERC con código **L-M02-PG05-03**. La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo.

Tabla 1. Peligros identificados en el Laboratorio de Electroquímica, catálisis y energías renovables para el desarrollo de celdas de combustibles.

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Contacto indirecto de energía por exposición a cables energizados	Electrocución por contacto indirecto, incendio
	Exposición a radiación infrarroja	Quemaduras térmicas, daños oculares irreversibles
	Contacto directo de energía por exposición a cables energizados	Electrocución por contacto indirecto, incendio
	Manejo de equipo a temperaturas elevadas	Exposición a altas temperaturas, quemaduras
	Manipulación de duchas de emergencia	Caída al mismo nivel (piso resbaladizo)
	Manejo de gases a baja y alta presión	Fuga de gas, incendio, quemaduras, asfixia
	Manejo de equipo por combustión con presiones elevadas de oxígeno	Incendio, explosión, proyección de fragmentos, quemaduras
Químico	Manipulación de reactivos químicos (ácidos, bases, solventes orgánicos, entre otros)	Contacto con piel, ingestión, absorción, inhalación, irritación, intoxicación, quemaduras químicas
	Manipulación de mercurio (Hg) por polarografía	Ingestión, absorción transcutánea, derrame, exposición a vapores, irritación dérmica, contaminación, intoxicación aguda o crónica.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 21

	Manejo de equipos con reactivos químicos	Salpicadura de reactivo por agitación, quemaduras por reactivos
Ergonómico	Postura prolongada	Fatiga postural, cansancio, agotamiento, fatiga visual, tensión cervical.
	Exposición prolongada de vista y mala postura ergonómica	Sobre esfuerzo visual, cansancio, agotamiento, dolor muscular
Ambiental	Choque de placas tectónicas / liberación de energía en la tierra	Caída de objetos, mezcla de gases, golpes, fracturas, contusiones, asfixia, atrapamiento, quemaduras, lesiones (leves o graves), muerte

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- *Respetar el aforo limitado por cada área del laboratorio.*
- *Seguir las indicaciones del personal encargado de laboratorio al ingreso, durante y salida del laboratorio.*
- *Identificar el mapa de riesgos, el cual se encuentra en una zona visible dentro del laboratorio.*
- *Durante todo momento se debe hacer “**Uso obligatorio de EPP (guantes, mandil, lentes de seguridad)**”, verificar que estén en perfecto estado y funcionamiento.*
- *Prohibido comer, beber o fumar en el laboratorio.*
- *Mantener áreas ordenadas y limpias (Procedimiento de Limpieza y Desinfección del laboratorio de electroquímica, catálisis y energías renovables para el desarrollo de celdas de combustible).*
- *Está prohibido manipular equipos sin autorización del Encargado de laboratorio.*
- *Está prohibido que los tesisistas, visitantes, proveedores se queden sin supervisión.*
- *Cumplimiento de las señalizaciones y rutas de evacuación visibles (Plan de Emergencias del laboratorio de Electroquímica, catálisis y energías renovables para el desarrollo de celdas de combustibles).*
- *Reportar incidentes inmediatamente cualquier condición insegura, incidente o accidente dentro del laboratorio.*
- *Lavarse las manos: al ingresar al laboratorio, después de manipular reactivos químicos, al salir del laboratorio.*

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 10 de 21

- *En el caso de manipulación de equipos que utilizan gases, verificar al termino que las válvulas se encuentren cerradas. (Procedimiento de control de gases del laboratorio de electroquímica, catálisis y energías renovables para el desarrollo de celdas de combustibles)*
- *Reportar de manera inmediata sobre cualquier error y/o mal funcionamiento del Equipo al personal del laboratorio encargado.*
- *No conectar equipos de alta potencial a la línea estabiliza (tomacorriente naranja).*
- *No ingresar al laboratorio, sin autorización del personal encargado.*
- *Usar guantes especiales cuando se manipulen solventes, productos cáusticos y ácidos.*
- *Mientras se utilicen guante nunca tocar con las manos los ojos, nariz o boca.*

7. PROCEDIMIENTO GENERAL DEL LABORATORIO

- *Verificar equipos y accesorios antes de usarlos (Checklist antes de iniciar actividades), Cualquier información debe ser reportada en el formato [L-F-PM02-XX](#) historial de uso de equipo.*
- *Revisar los INSTRUCTIVOS DE OPERACIÓN Y TRABAJO SEGURO codificados como [L-I-PM02-XX](#) y seguir los procedimientos detallados, así como las indicaciones de uso de equipos de protección personal EPP y cualquier otro material de seguridad.*
- *Implementarse con el equipo de protección personal EPP respectivo en función a los riesgos identificados en cada área de trabajo en el MAPA DE RIESGOS codificado como [L2-XXXX](#) y según las fichas de seguridad MSDS en caso de emplear sustancias químicas.*
- *Limpiar y desinfectar superficies y equipos después de usar o manipular reactivos químicos.*

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos durante las diferentes actividades en el **“Laboratorio de Electroquímica, catálisis y energías renovables para el desarrollo de celdas de combustibles”**, sugiere implementar su adecuada gestión debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancias químicas que constituyen un peligro para las personas y el entorno.

*El laboratorio debe garantizar una gestión adecuada de los residuos generados durante sus actividades, con el fin de proteger la salud del personal y el medio ambiente según el **procedimiento de gestión de residuos del laboratorio de electroquímica, catálisis y energías renovables para el desarrollo de celdas de combustibles**.*

8.1. En la manipulación y clasificación de residuos.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 21

- Al momento de manipular los residuos, se debe identificar el tipo de residuo al que está expuesto para su posterior clasificación.
- Debe considerarse el residuo como peligros y manipular siempre con las medidas de seguridad necesarias.
- Reducir el tiempo de exposición a los residuos químicos.
- Aplicar medidas de control basadas en la jerarquía de riesgos.

Tabla 2. Caracterización de peligrosidad y los procesos identificados en el IPERC

Categoría	Tipo	Fuente / Actividad	Peligro
Químicos peligrosos	Ácidos inorgánicos	Síntesis, limpieza de electrodos	Corrosivo, tóxico
	Bases inorgánicas	Preparación de electrolitos	Corrosivo
	Solventes orgánicos halogenados	Limpieza de equipos	Tóxico, inflamable
	Solventes orgánicos halogenados no	Síntesis, limpieza	Inflamable
	Mercurio y compuestos	Voltamperometría (polarografía)	Altamente tóxico, bioacumulable
Residuos contaminados	EPP contaminado (guantes, barbijos)	Manipulación de reactivos	Residuo peligroso por contacto
	Material de vidrio contaminado	Reactores, pipetas, viales	Cortopunzante, contaminado
	Material adsorbente (paños, kenos)	Limpieza de derrames	Residuo peligroso
Residuos comunes	Papel, cartón, plástico no contaminado	Embalajes, oficina	No peligroso (si no contaminado)
RAEE	Equipos electrónicos en desuso	Computadoras, cables, equipos	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 21

8.2. Manipulación General de Residuos

- Conocer e identificar los riesgos asociados a cada residuo mediante las Hojas de Datos de Seguridad (MSDS) y la Matriz de Compatibilidad Química.
- Considerar todos los residuos químicos como peligrosos hasta su caracterización, asumiendo el máximo nivel de protección.
- Minimizar el tiempo de exposición a residuos químicos y utilizar el EPP adecuado (guantes de nitrilo, lentes de seguridad, mandil, máscara con filtros según el tipo de residuo).

8.3. Segregación y Almacenamiento en la Fuente

- **Contenedores:** Utilizar envases de polietileno de alta densidad (HDPE) compatibles con el residuo. No llenar más del 80% de su capacidad para permitir expansión térmica y evitar derrames. Los solventes halogenados deben segregarse de los no halogenados.
- **Etiquetado obligatorio:** Todo envase debe llevar una etiqueta con la siguiente información:
 - Leyenda "RESIDUO PELIGROSO"
 - Composición química (ej. "Mezcla de solventes orgánicos no halogenados")
 - Peligros asociados (inflamable, corrosivo, tóxico)
 - Fecha de inicio de llenado
 - Nombre del responsable y laboratorio de origen
- **Almacenamiento temporal:**
 - Los residuos deben ubicarse en un área ventilada, con sistemas de contención secundaria.
 - Respetar la segregación por incompatibilidad química:
 - Ácidos alejados de bases y solventes orgánicos.
 - Solventes inflamables alejados de fuentes de ignición y oxidantes fuertes.
 - Mercurio y sus compuestos en área específica con ventilación y kit antiderrame disponible.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 13 de 21

- El área debe estar señalizada con carteles de "Residuos Peligrosos" y contar con extintor clase ABC.

8.4. Gestión de Residuos Químicos Líquidos

- **Ácidos y bases:** Neutralizar antes de su disposición siempre que sea técnicamente factible (ajuste de pH a 6-8), verificando con papel indicador. Grandes volúmenes de ácidos o álcalis fuertes deben neutralizarse antes de lavarlos con abundante agua.
- **Solventes orgánicos:** Almacenar por separado según sean halogenados o no halogenados. Está estrictamente prohibido verter sustancias inflamables o inmiscibles en agua por los desagües.
- **Mercurio (Hg):**
 - Los residuos de mercurio deben almacenarse en recipientes de vidrio de pared gruesa o HDPE con cierre hermético, etiquetados como "RESIDUO ALTAMENTE TÓXICO - MERCURIO".
 - En caso de derrame, utilizar kit antiderrame con recogegotas de plata y espolvorear azufre o zinc en polvo para formar sulfuro de mercurio (HgS), menos biodisponible y volátil. Los residuos resultantes se almacenan como peligrosos.
 - Los laboratorios que usan mercurio deben tener un kit para derrames que incluya esponjas absorbentes, polvos, pequeñas bombas y palas, y bolsas o frascos para contener los derrames.
 - Prohibido verter mercurio por el desagüe.

8.3.4. Gestión de Residuos Sólidos Contaminados

- **EPP y adsorbentes contaminados:** Depositar en bolsas de polietileno de alta densidad de color rojo o amarillo, etiquetadas como "Residuos Peligrosos". Pequeñas cantidades de material contaminado con químicos que requieren incineración deben colocarse en bolsas amarillas marcadas como "Biopeligroso".
- **Material punzocortante (vidrio roto, agujas, hojas):** Existe un contenedor dedicado para vidrio roto en cada laboratorio. Las hojas de metal (cuchillas, bisturís, sierras) pueden reciclarse si no están contaminadas con materiales peligrosos, y deben recolectarse en frascos de vidrio resistentes a roturas. Todos los químicos deben enjuagarse antes de desechar el vidrio. Nunca colocar vidrio roto en recipientes de basura comunes para evitar lesiones al personal de limpieza.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 14 de 21

8.3.5. Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

- Los equipos electrónicos en desuso (computadoras, cables, equipos de medición) deben gestionarse a través de programas de reciclaje electrónico o entregarse a gestor autorizado.
- No mezclar con residuos comunes ni abandonar en instalaciones del laboratorio.

8.4. Prohibiciones

- Está terminantemente prohibido eliminar líquidos inflamables, corrosivos, tóxicos o peligrosos por los desagües.
- Prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos.
- Prohibido mezclar residuos incompatibles o diluir residuos peligrosos para facilitar su gestión.
- Prohibido almacenar residuos en envases de alimentos o bebidas.
- Bajo ninguna circunstancia debe colocarse residuo químico alguno en los contenedores de basura normales del laboratorio.

8.5. Tratamiento y Disposición Final

- Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor autorizado por la autoridad ambiental competente, con la correspondiente cadena de custodia y manifiesto de residuos.
- Se priorizará el tratamiento físico-químico (neutralización, precipitación) o la incineración controlada para residuos orgánicos y mercurio. La incineración de residuos peligrosos debe realizarse a temperaturas superiores a 800 °C para reducir residuos combustibles no reciclables y productos químicos tóxicos.
- Mantener registros actualizados de las entregas, incluyendo tipo de residuo, cantidad (kg o L), fecha y gestor responsable.

8.4. En el Almacenamiento temporal

- Utilizar contenedores señalizados y específicos para cada tipo de residuo, evitando mezclar residuos peligrosos con residuos comunes.

8.5. Disposición final

- Los residuos deben eliminarse siguiendo la normativa vigente y los procedimientos internos disponibles en cada laboratorio.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

El laboratorio debe establecer medidas de actuación ante situaciones de emergencia que puedan presentarse durante el desarrollo de sus actividades, con el fin de proteger la seguridad y salud del personal.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 15 de 21

9.1. En caso de Incendios

- En caso de incendio, el personal deberá mantener la calma, activar la alarma si está disponible y proceder a evacuar el área siguiendo las rutas de evacuación establecidas. Cuando sea seguro hacerlo, se podrá utilizar el extintor disponible en el área.
- Un conato de incendio, puede ser sofocado arrojando un trapo húmedo sobre él, retirar las sustancias volátiles e inflamables que se encuentren cerca de él, para evitar así la propagación.
- En caso de contar con un extintor y usted haya sido capacitado en el "Uso de extintor" y la intervención no implique un peligro, identifique el tipo de fuego, use el extintor, e intente apagar el conato.
- Si no sabe usar el extintor, aislé la zona del oxígeno (si la magnitud del fuego lo permite) y desaloje la zona, y avise a la brigada contra incendios.
- Si la magnitud del fuego ha pasado de la etapa incipiente o conato, evacue todas las personas del laboratorio de forma ordenada (sin correr).
- En caso de incendio, no usar ascensores, seguir las rutas de evacuación.

9.2. En caso de Sismo

- En caso de un Sismo, mantener la calma, identificar las zonas seguras y ubicarse hasta que cese el movimiento
- En las zonas de reunión se deberá esperar por lo menos 10 minutos con la finalidad de prevenir una réplica. En este lapso los brigadistas verificarán que todo el personal del área ha evacuado a la zona de reunión. De ser necesario, se procederá a la evacuación del establecimiento.
- Los brigadistas de evacuación deben verificar que todas las personas se encuentren en zonas seguras.
- El grupo de brigada de evacuación, primeros auxilios, contra incendios y materiales peligrosos, determinaran si las condiciones permiten retornar a las instalaciones.
- Al culminar el SISMO, cada especialista y coordinador deberá evaluar los daños a los equipos e instalaciones del local, así como preparar los informes correspondientes al área de Seguridad.
- Finalmente, se deberá analizar las acciones tomadas para proteger a las personas, los equipos, las brigadas, así como la actuación del personal en general durante la evacuación de las instalaciones, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores.

9.3. En caso Derrames de sustancias químicas

- En primer lugar: Mantener la calma e informar a la Brigada contra incendio y materiales peligrosos que se encuentra en el CIALE.
- Comunicar al personal que está expuesto a alto riesgo.
- Si el producto es inflamable o tóxico, ventilar el área abriendo todas las ventanas y puertas posibles y eliminar toda fuente de ignición. Si los productos son compuestos peligrosos evacuar el área y evite el contacto directo con la sustancia derramada.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 16 de 21

- Ante un derrame químico, se debe evitar el contacto directo con la sustancia, aislar el área afectada y proceder a su limpieza utilizando los equipos o materiales adecuados (según el procedimiento de derrames químicos del laboratorio de electroquímica, catálisis y energías renovables para el desarrollo de celdas de combustibles)

Si el derrame compromete al personal:

- Quitarse la ropa contaminada de manera cuidadosa.
- Uso correcto de ducha lavajos; dependiendo de donde fue la exposición durante 15 minutos como mínimo.
- Acudir al centro de salud de manera inmediata.

9.4. En caso de Accidentes personales

- En caso de cortes, quemaduras o exposición a sustancias químicas, se deberán aplicar las medidas básicas de primeros auxilios y reportar el incidente al responsable del laboratorio.
- El responsable de laboratorio deberá comunicar de manera inmediata al Encargado de Seguridad del CIALE, así como los brigadistas de primeros auxilios.
- Llamar a emergencias y/o evacuar el accidentado.

9.5. En caso de Accidentes Mayores

- Conocer e identificar los riesgos a los cuales está expuesto y tomar las medidas necesarias para prevenirlo.
- Auxiliar de manera inmediata, dependiendo del tipo de accidente y lo que compromete de acuerdo a la [Tabla 2](#).

Tabla 3

¿Qué hacer en caso de accidentes en el laboratorio?

	En caso de quemaduras	En caso de Cortes.	En caso de derrame químico	En caso de ingestión	En caso de inhalación
<i>Piel</i>	Lavar con agua fría durante 10-15 minutos. En caso quemaduras más graves requieren atención médica inmediata.	Lavar con agua fría durante 10 minutos. Aplicar antiséptico. Tapar o taponear con vendas.	Lavar con agua fría durante 15 a 20 minutos. Retirar la ropa contaminada de la persona en riesgo. Mantenerse en la ducha durante 10min.	Pedir asistencia médica. En caso de inconsciencia, tumbar con la cabeza de lado. No ingerir, no beber, ni provocar vomito.	Conducir a la persona a un sitio con aire fresco, Acudir al centro de salud,

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABL-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 17 de 21

Ojos	<i>Usar el lavajojos por 15min aproximadamente</i> <i>En caso se extienda el dolor, acudir a un centro de emergencia.</i>	<i>Usar el lavajojos por 15min aproximadamente</i> <i>En caso se extienda el dolor, acudir a un centro de emergencia.</i>	<i>Usar el lavajojos por 15min aproximadamente</i> <i>En caso se extienda el dolor, acudir a un centro de emergencia.</i>		

Referencie: Facultad de Química. Universidad de Sevilla. <https://quimica.us.es/la-facultad/prevencion-y-autoproteccion/seguridad-y-prevencion/seguridad-en-el-laboratorio>

9.6. Evacuación del laboratorio

- En situaciones que representen riesgo para el personal, se deberá evacuar el laboratorio de manera ordenada siguiendo las señalizaciones y rutas de evacuación establecidas.
- Siempre mantener la calma, será la clave de mi Seguridad.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)	CÓDIGO	F-PM02-PG05-03
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	Página 1 de 1

RESPONSABLE DEL LABORATORIO	Dr. Marcela Roxana Huerta Alata	NOMBRE DEL LABORATORIO	Laboratorio de Electroquímica, Catálisis y Energías Renovables Para el Desarrollo de Celdas de Combustible	ELABORADO POR	Dr. Marcela Roxana Huerta Alata

N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN		RIESGO	CONCECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL				ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROLES	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	EVALUACIÓN FINAL		OBSERVACIONES
			PELIGRO				PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO								RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	
			TIPO	DESCRIPCIÓN																
01	Cubículos especial para procesos específicos 01 "Área de análisis de partículas"	Manejo del equipo analizador de tamaño de partícula y potencial zeta	Eléctrico	Contacto indirecto de energía por exposición a cables energizados	Electrocución por contacto indirecto, incendio	Quemaduras o descargas leves	1	2	2	Bajo	N/A	• Sustituir los cables y accesorios en mal estado	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Capacitación en el uso adecuado del Equipo, desde la instalación hasta la puesta en marcha del Analizador de Tamaño de Partícula - Potencial Z • Mantenimiento Preventivo de los equipos	N/A	1	1	1	Bajo	• Capacitación en el uso adecuado del Equipo, desde la intalación hasta la puesta en marcha del Analizador de Tamaño de Partícula - Potencial Z • Mantenimiento Preventivo de los equipos
		Químico	Manipulación de reactivos químicos (ácidos, bases, solventes orgánicos)	Contacto con piel, ingestión, absorción, inhalación de vapores o gases	Envenenamiento, irritación, intoxicación aguda o crónica por inhalación o contacto dérmico, quemaduras químicas	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en manejo de reactivos Químicos. • Verificar los MSDS antes de manipular los reactivos químicos mediante un check List. • Revisión periódica de la ducha lavajos de emergencia.	• Guantes de nitrilo min 11mm • Lentes de seguridad • Mandil de laboratorio. • Zapatos cerrados antideslizantes	2	2	4	Bajo	*Implementar un Check List. *Capacitación en el manejo adecuado de reactivos Químicos.	
		Uso de computadora de análisis de datos	Ergonómico	Postura prolongada	Fatiga por postura prolongada	Cansancio, agotamiento, Fatiga visual, tensión cervical	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Capacitación sobre las buenas posturas ergonómicas. • Adecuar la luz de las pantallas, adecuar posturas ergonómicas.	N/A	1	1	1	Bajo	• Capacitación sobre las buenas posturas ergonómicas. • Adecuar la luz de las pantallas, adecuar posturas ergonómicas.
02	Cubículos especial para procesos específicos 02 "Área de instrumentación básica"	Manejo del Equipo Termómetro de Bosh	Físico	Exposición a radiación infrarroja	Contacto y absorción en la piel y ojos	Quemaduras térmicas en la piel, envejecimiento prematuro y daños oculares irreversibles	1	2	2	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Capacitación sobre el manejo de Equipos con radiación. • Aplicar el procedimiento para el uso correcto del Termómetro infrarrojo.	• Guantes de nitrilo min 0.11mm • Lentes de seguridad •Uso de mandil de laboratorio.	1	1	1	Bajo	• Capacitación sobre el manejo de Equipos con radiación. •Aplicar el procedimiento para el uso correcto del Termómetro infrarrojo.
		Manejo del Equipo Densímetro DMA 4500	Químico	Manipulación de reactivos químicos	Contacto con piel, ingestión, absorción	Envenenamiento, irritación, otros.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en manejo de reactivos Químicos • Aplicar el procedimiento Operativo Estandar (SOP) en el manejo de Reactivos Químicos. • Verificar los MSDS antes de manipular los Reactivos Químicos	• Guantes de nitrilo min 0.11mm • Lentes de seguridad •Uso de mandil de laboratorio.	2	1	2	Bajo	• Capacitación en manejo de reactivos Químicos • Aplicar el procedimiento Operativo Estandar (SOP) en el manejo de Reactivos Químicos.
		Manejo del Densímetro DMA 35	Químico	Manipulación de reactivos químicos	Contacto con piel, ingestión, absorción	Envenenamiento, irritación, otros.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en manejo de reactivos Químicos • Aplicar el procedimiento Operativo Estandar (SOP) en el manejo de Reactivos Químicos. • Verificar los MSDS antes de manipular los Reactivos Químicos	• Guantes de nitrilo min 0.11mm • Lentes de seguridad •Uso de mandil de laboratorio.	2	1	2	Bajo	• Capacitación en manejo de reactivos Químicos • Aplicar el procedimiento Operativo Estandar (SOP) en el manejo de Reactivos Químicos.
03	Cubículos especial para procesos específicos 03 "Área de Ensayos Electroquímicos"	Manejar el equipo de alta gama (MEB, Voltamperímetro, Potenciostato, Galvanostato)	Eléctrico	Contacto directo de energía por exposición a cables energizados	Electrocución por contacto indirecto, incendio	Quemaduras o descargas leves	1	2	2	Bajo	N/A	• Sustituir los cables y accesorios en mal estado por nuevos	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Capacitación en el uso adecuado del Equipo, desde la instalación hasta la puesta en marcha del el equipo de alta gama (MEB, Voltamperímetro, Potenciostato, Galvanostato) • Mantenimiento Preventivo de los equipo	N/A	1	1	1	Bajo	N/A
		Químico	Manipulación de reactivos químicos	Contacto químico cutáneo, respiratorio, digestivo y ocular	Envenenamiento, irritación , intoxicación ácidos o bases.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en manejo de reactivos Químicos • Aplicar el procedimiento Operativo Estandar en el manejo de Reactivos Químicos. • Verificar los MSDS antes de manipular los Reactivos Químicos	• Guantes de nitrilo min 0.11mm • Lentes de seguridad • Mandil de laboratorio.	2	1	2	Bajo	• Capacitación en manejo de reactivos Químicos • Aplicar el procedimiento Operativo Estandar en el manejo de Reactivos Químicos.	
		Manejar el equipo Voltamperometro VA 884 Profesional	Químico	Manipulación de mercurio Hg por polarografía	Contacto con piel, ingestión, absorción, derrame, exposición a vapores	Irritación dérmica, absorción transcutánea, contaminación del área o del trabajador, irritación, intoxicación aguda o crónica.	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	•Capacitación en el uso correcto de Equipo Voltamperometro VA 884 profesional. • Capacitación en el uso correcto de Mercurio. • Aplicar los Procedimiento Operativo Estandar de acuerdo al tipo de Equipo. • Manejar el manual de uso correcto de Mercurio. • Manual de desecho correcto de Mercurio. •Contar con un Kit antiderrame de Mercurio con recogepatas de Plata. •Uso adecuado de ducha lavajos de emergencia.	• Guantes de nitrilo min 0.14mm • Barbijos • Lentes de seguridad • Máscaras de gases con filtros para Hg Tipo 3M • Mandil de laboratorio.	2	3	6	Medio	• Capacitación en el uso correcto de Mercurio. • Aplicar los Procedimiento Operativo Estandar de acuerdo al tipo de Equipo. • Manual de desecho correcto de Mercurio. •Contar con un Kit antiderrame de Mercurio con recogepatas de Plata.

	Cubículos especial para procesos específicos 03 "Área de Ensayos Electroquímicos"	Balanza Analítica	Eléctrico	Contacto directo de energía por exposición a cables energizados	Electrocución por contacto indirecto, incendio	Quemaduras o descargas leves	1	2	3	Bajo	N/A	• Sustituir los cables y accesorios en mal estado por nuevos	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Capacitación en el uso adecuado del Equipo, desde la instalación hasta la puesta en marcha del el equipo BALANZA ANALITICA • Mantenimiento Preventivo de los equipos.	N/A	1	1	1	Bajo	• Capacitación en el uso adecuado del Equipo, desde la instalación hasta la puesta en marcha del el equipo BALANZA ANALITICA • Mantenimiento Preventivo de los equipos.
04	Cubículos especial para procesos específicos 04 "Área de análisis térmicos"	Manejar el equipo STA (Analizador térmico simultáneo)	Físico	Manejo de Equipo a temperaturas mayores a 600°C	Exposición a altas temperaturas	Quemaduras	2	4	8	Medio	N/A	• Sustituir accesorios del Equipo que se encuentren en mal estado.	• Contiene un Tubo protector, que evita que el calor escape del horno.	• Capacitación en uso correcto de Analizador térmico simultáneo. • Capacitación en el uso y regulación de gases. • Aplicar el procedimiento de Equipo Analizador térmico simultáneo.	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil de laboratorio.	1	3	3	Bajo	• Capacitación en el uso y regulación de gases. • Aplicar el procedimiento de Equipo Analizador térmico simultáneo.
		Usar duchas de emergencia	Físico	Manipulación de duchas de emergencia	Piso resvalado, Caida al mismo nivel	Golpes, Contusiones, Traumatismo Encefalo Craneano	1	1	1	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Regular la presión de salida de agua adecuada de la ducha de emergencia y los lavajgos	N/A	1	1	1	Bajo	N/A
		Ejecutar análisis en los equipos térmicos	Ergonómico	Exposición prolongada de vista y mala postura ergonomica	Sobre esfuerzo visual, y mala postura	Cansancio, agotamiento, dolor muscular por mala postura.	2	2	6	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Capacitación sobre las buenas posturas ergonomicas. • Adecuar la luz de las pantallas, adecuar posturas ergonomicas.	N/A	2	1	2	Bajo	• Capacitación sobre las buenas posturas ergonomicas. • Adecuar la luz de las pantallas, adecuar posturas ergonomicas.
		Manipular válvulas de gases de baja presión N2 He y Aire sintético y alta presión O2	Físico	Manejar gases de abajo y alta presión	Fuga de gas, incendio	Quemaduras, asfixia.	2	1	3	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Capacitación en la manipulación de gases de manera correcta. • Mantenimiento preventivo de balones y gases de laboratorio. • Implementar checklist de preparación (válvulas, sellado, presión)	• Guantes Térmicos • Lentes de seguridad	1	1	1	Bajo	• Capacitación en la manipulación de gases de manera correcta. • Mantenimiento preventivo de balones y gases de laboratorio. • Implementar checklist de preparación (válvulas, sellado, presión)
		Manejar Equipo Calorímetro C 6000	Físico	Manejo de Equipo por combustión con presiones elevadas de oxígeno	Incendio, explosión o ruptura del equipo por sobrepresión o fuga de oxígeno. Proyección de fragmentos o flamas. Quemaduras por superficies calientes	Quemadura, asfixia por fugas de gas , Daños a equipos e instalaciones. Riesgo de incendio	1	4	6	Bajo	N/A	• Sustituir válvulas y mangueras en mal estado.	N/A	• Capacitación en uso correcto de Manejo de Calorímetro C 6000. • Uso correcto de Procedimiento estándar de operación SOP. • Mantenimiento preventivo de Calorímetro C 6000 • Señalizar área con "Peligro: Combustión a alta presión de O ₂ ", implementar checklist de preparación (válvulas, sellado, presión)	• Guantes Térmicos • Lentes de seguridad • Mascarilla de gas/rata • Mandil de laboratorio • Calzado cerrado antideslizante • Protección auditiva.	1	1	1	Bajo	• Uso correcto de Procedimiento estándar de operación SOP. • Mantenimiento preventivo de Calorímetro C 6000 • Señalizar área con "Peligro: Combustión a alta presión de O ₂ ", implementar checklist de preparación (válvulas, sellado, presión)
05	"Área general de procesos"	Manejar Equipo Estufa EC 55, agitadores magnéticos, (secado de muestras de hasta 250°C)	Eléctrico	Contacto directo de energía por exposición a cables energizados	Electrocución por contacto indirecto, incendio	Quemaduras o descargas leves	1	2	3	Bajo	N/A	• Sustituir los cables y accesorios en mal estado por nuevos	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Capacitación en el uso adecuado del Equipo, desde la instalación hasta la puesta en marcha del el equipo de alta gama (ESTUFA EC 55) • Mantenimiento Preventivo de los equipos.	N/A	1	1	1	Bajo	• Capacitación en el uso adecuado del Equipo, desde la instalación hasta la puesta en marcha del el equipo de a (ESTUFA EC 55) • Mantenimiento Preventivo de los equipo
		Manejar Equipo Estufa EC 55, agitadores magnéticos, (secado de muestras de hasta 250°C)	Físico	Manejo de equipo a elevadas temperaturas	Exposición a altas temperaturas	Quemaduras	1	4	6	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Mantenimiento Preventivo de Estufa EC 55 (Periodo anual) • Señalizar de Seguridad: "Altas Temperaturas"	• Guantes térmicos • Lentes de seguridad • Mandil de laboratorio	1	2	2	Bajo	• Mantenimiento Preventivo de Estufa EC 55 (Periodo anual) • Señalizar de Seguridad: "Altas Temperaturas"
		Agitadores Magnético con plancha calefactora	Eléctrico	Contacto directo de energía por exposición a cables energizados	Electrocución por contacto indirecto, incendio	Quemaduras o descargas leves	1	2	3	Bajo	N/A	• Sustituir los cables y accesorios en mal estado por nuevos • Sustituir mangueras en mal estado.	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Capacitación en el uso adecuado del Equipo, desde la instalación hasta la puesta en marcha del el equipo de alta gama (Agitadores Magnéticos FTPH-100) • Mantenimiento Preventivo de los equipos.	N/A	1	1	1	Bajo	N/A
			Químico	Manejo de Equipo con reactivos Químicos	Salpicadura de reactivo por agitación	Quemaduras por reactivos	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Uso de campana extractora o vidrio químico • Pantalla o barrera de protección transparente (de acrílico o policarbonato) frente al agitador. • Supervisión y cumplimiento de normas de seguridad en el laboratorio. • Plan de respuesta ante emergencias químicas. • Mantenimiento y verificación del equipo	• Aplicar el Procedimiento Operativo Estándar (SOP) • Procedimientos escritos (POE / SOP) que indiquen: (Cómo colocar tapas o pantallas antes del agitado , ¿qué hacer en caso de salpicadura o derrame. • Supervisión y cumplimiento de normas de seguridad en el laboratorio. • Plan de respuesta ante emergencias químicas. • Mantenimiento y verificación del equipo	• Guantes térmicos • Lentes de seguridad • Mandil de laboratorio	2	1	2	Bajo	*Procedimientos escritos (POE / SOP) que indiquen: (Cómo colocar tapas o pantallas antes del agitado , ¿qué hacer en caso de salpicadura o derrame. *Supervisión y cumplimiento de normas de seguridad en el laboratorio. *Plan de respuesta ante emergencias químicas
			Físico	Manejo de equipo a elevadas temperaturas	Exposición a altas temperaturas	Quemaduras	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Aplicar el Procedimiento Operativo Estándar (SOP) • Supervisión y cumplimiento de normas de seguridad en el laboratorio.	• Guantes térmicos • Lentes de seguridad • Mandil de laboratorio	3	1	3	Bajo	*Supervisión y cumplimiento de normas de seguridad en el laboratorio.
		Sistemas de Purificación de agua Wassierlab	Eléctrico	Contacto directo de energía por exposición a cables energizados	Electrocución por contacto indirecto, incendio	Quemaduras o descargas leves	1	2	3	Bajo	N/A	• Sustituir los cables y accesorios en mal estado por nuevos • Sustituir mangueras en mal estado.	• Puesta a tierra • Llaves diferenciales	• Capacitación en el uso adecuado del Equipo, desde la instalación hasta la puesta en marcha del el equipo de alta gama (SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AGUA WASSERLAB) • Mantenimiento Preventivo de los equipos.	N/A	1	1	1	Bajo	• Capacitación en el uso adecuado del Equipo, desde la instalación hasta la puesta en marcha del el equipo de alta gama (SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AGUA WASSERLAB) • Mantenimiento Preventivo de los equipos.

06	Todas las áreas y personas dentro del laboratorio	Permanencia y trabajo en el laboratorio	Ambientales	Choque de placas técnicas/ liberación de energía en la tierra	Caida de objetos, mezcla de gases, golpes	Fracturas, contusiones, Asfixia	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	3	2	6	Medio	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario							
				Atrapamiento, quemaduras		Lesiones leves, graves, asfixia, muerte	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	3	2	6	Medio	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario							
ELABORADO POR							REVISADO POR							APROBADO POR													
NOMBRE: Dra. Marcela Roxana Huerta Alata							NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday							NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández							Nombre: Hugo Jose Rojas Flores						
CARGO: Coordinadora del Laboratorio de Electroquímica, Catalisis y Energías Renovables para el Desarrollo de Celdas de Combustible							CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación							CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA							Cargo: Rector						
FECHA: 01/04/2026							FECHA: 08/04/2026							FECHA: 15/04/2026							Fecha: 15/04/2026						
FIRMA: 							FIRMA: 							FIRMA: 													

Nombre: Hugo Jose Rojas Flores
Cargo: Rector
Fecha: 15/04/2026




CÓDIGO	DS-PM02-PG05-LABL-01
VERSIÓN	1
PÁGINA	Página 1 de 1

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Electroquímica, Catálisis y Energías Renovables para el Desarrollo de Celdas de Combustible

LEYENDA:

SÍMBOLO DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO
	Explosivos
	Inflamable o altamente inflamable
	Corrosivo
	Toxicidad general
	Salud
	Medio ambiente
	Radioactivo
	Oxidante
	Presión
	Temperatura
	Batería
	Carga eléctrica
	Radiación ionizante
	Radiación no ionizante
	Bioseguridad
	Seguridad biológica
	Seguridad química
	Seguridad física
	Seguridad mecánica
	Seguridad térmica
	Seguridad acústica
	Seguridad electromagnética
	Seguridad óptica
	Seguridad radiológica
	Seguridad nuclear
	Seguridad ambiental
	Seguridad social
	Seguridad económica
	Seguridad política
	Seguridad cultural
	Seguridad educativa
	Seguridad deportiva
	Seguridad recreativa
	Seguridad religiosa
	Seguridad filosófica
	Seguridad ética
	Seguridad jurídica
	Seguridad administrativa
	Seguridad informática
	Seguridad tecnológica
	Seguridad científica
	Seguridad artística
	Seguridad literaria
	Seguridad musical
	Seguridad teatral
	Seguridad cinematográfica
	Seguridad televisiva
	Seguridad editorial
	Seguridad gráfica
	Seguridad tipográfica
	Seguridad de imprenta
	Seguridad de distribución
	Seguridad de venta
	Seguridad de consumo
	Seguridad de uso
	Seguridad de almacenamiento
	Seguridad de transporte
	Seguridad de importación
	Seguridad de exportación
	Seguridad internacional
	Seguridad global

ELABORADO POR:	
NOMBRE: Dr. Marcela Roxana Huerta Alata	CARGO: Coordinadora del Laboratorio de Electroquímica, Catálisis y Energías Renovables para el Desarrollo d
FECHA: 1/04/2026	FIRMA:
REVISADO POR:	
NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday	CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación
FECHA: 8/04/2026	FIRMA:
APROBADO POR:	
NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo UNSA
FECHA: 15/04/2026	FIRMA:



UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

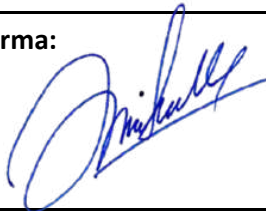
LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS: ÁREA DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABN-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dra. Esperanza Antonia Medina Miranda	Firma: 
Cargo: Coordinador del Laboratorio de Operaciones unitarias: Área de investigación en ingeniería	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 15

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 15

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	6
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	7
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	9
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	11
10. ANEXOS	15
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC.....	15
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	15

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 15

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer medidas de prevención y control de riesgos asociados a la manipulación de productos y equipos durante las actividades de análisis e investigación en el Laboratorio de Operaciones Unitarias: Área de Investigación en Ingeniería, a fin de garantizar la seguridad y salud del personal.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover un entorno de trabajo seguro para todo el personal y visitantes externos.
- Implementar buenas prácticas y procedimientos seguros en el manejo de equipos, material y sustancias químicas, así como de residuos generados, para prevenir accidentes.
- Proporcionar directrices para la gestión de los riesgos identificados y los peligros asociados, así como de las emergencias.

2. ALCANCE

El presente protocolo de seguridad se aplica para todo el personal (docentes, investigadores, técnicos, tesistas, practicantes, estudiantes, visitantes y proveedores) que realiza actividades dentro del Laboratorio de Operaciones Unitarias: Área de Investigación en Ingeniería que se encuentran dentro de las instalaciones del CIALE.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 15

- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador del laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas según los procedimientos de trabajo seguro establecidos y las hojas de datos de seguridad MSDS.
- ❖ Orientar al personal, tesis y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables en función a los riesgos identificados en cada zona de trabajo.
- ❖ Verificar que se utilice correctamente los elementos de protección personal y equipos de protección colectiva.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al Coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y la correcta gestión de residuos en el laboratorio.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 15

3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.
- ❖ Seguir las indicaciones de las señaléticas de prohibición, obligación, advertencia y evacuación y cualquier otra señal informativa sean visuales o sonoras.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del Laboratorio de Operaciones Unitarias: Área de Investigación en Ingeniería han sido identificados mediante la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC) codificada como [F-PM02-PG05-03](#). La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo. A continuación, se muestra un resumen general:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 15

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Superficies y fluidos a temperaturas extremas (calientes y frías), vapores o aire caliente, proyección de líquidos calientes, radiación no ionizante (microondas, UV-VIS, IR, láser), ruido de equipos, iluminación excesiva, manipulación de vidrio o partes filosas	Quemaduras o contacto térmico, lesiones por corte, exposición a radiación, daño auditivo, fatiga o daño visual
Mecánico	Partes en movimiento (ejes, cabezales, mordazas), equipos bajo presión negativa, estructuras inestables, recipientes metálicos en microondas, objetos punzantes	Atrapamiento, implosión, proyección de fragmentos o piezas, volcamiento de estructuras, cortes o punciones, incendio o explosión
Químico	Vapores de solventes orgánicos, sustancias reactivas, tóxicas o irritantes, vapores de aceite o de descomposición, gases a presión (CO ₂ , N ₂ , O ₂), vapores de agentes de limpieza	Inhalación o contacto con sustancias peligrosas, intoxicación, irritación, liberación súbita de gas
Eléctrico	Equipos energizados, contacto eléctrico indirecto por derrames, tomacorrientes sin protección, tableros eléctricos expuestos	Electrocución, incendio eléctrico
Ergonómico	Posturas forzadas, uso prolongado de pantallas, diseño no ergonómico de periféricos	Trastornos musculoesqueléticos, fatiga visual, sobrecarga muscular
Locativo	Iluminación de emergencia deficiente, puertas de evacuación no operativas o inadecuadas	Caídas, dificultades o imposibilidad de evacuación
Ambiental	Eventos sísmicos (choque de placas tectónicas)	Caída de objetos, atrapamientos, incendios, fugas de gas

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- El ingreso al laboratorio estará limitado de acuerdo al aforo respectivo.
- Al ingresar al laboratorio se debe seguir las indicaciones del personal a cargo.
- Conocer el mapa de riesgos, el cual está ubicado en un lugar visible.
- Identificar la ubicación y uso de los equipos de seguridad con que cuenta el laboratorio.
- Conocer dónde se ubican las fichas de seguridad MSDS de las sustancias químicas que se emplean en el laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 15

- Llevar en todo momento camisión de manga larga o bata de algodón debidamente abotonada. No usar pantalón corto o falda corta.
- Durante el tiempo que se permanezca en el laboratorio, disponer de un adecuado equipo de protección individual (lentes de seguridad, guantes, máscara, etc.) acorde a las actividades a realizar, así como verificar su perfecto funcionamiento.
- Lavarse las manos al entrar y salir del laboratorio y siempre que haya habido contacto con algún producto químico.
- Si se tiene el cabello largo, debe recogerse para evitar que obstaculice sus labores.
- Evitar colgantes o mangas anchas que pudieran engancharse en equipos o material del laboratorio.
- Usar calzado cerrado (nunca sandalias).
- Usar máscara de respiración siempre que se tenga contacto con reactivos o productos que generen vapores.
- Usar guantes especiales cuando se manipulen solventes.
- Usar guantes especiales durante la manipulación de productos cáusticos.
- No consumir alimentos y bebidas en el interior del laboratorio.
- Prohibido fumar al interior o en los pasillos externos al laboratorio.
- Evitar llevar lentes de contacto, sobre todo si no se utilizan gafas de seguridad.
- Mientras se utilicen guantes nunca tocar con las manos los ojos, nariz, o boca.
- No colocar prendas de vestir, mochilas, computadoras portátiles u otros materiales en mesas de trabajo, que puedan entorpecer las actividades. Los objetos personales deben ser guardados en los gabinetes ubicados en el ingreso al laboratorio.
- Antes de utilizar cualquier tipo de material o instrumentos, asegurarse de que se encuentren en perfectas condiciones de uso.
- Al finalizar las actividades, deberá verificar que queden cerradas las llaves de gas, agua, bombas de vacío, según sea el caso y dejar apagadas las luces y todo equipo que no esté en uso.
- Notificar al responsable del laboratorio o al personal del CIALE sobre cualquier situación de peligro.
- Usar un recipiente adecuado para la determinación de masas de reactivos químicos con balanza.
- Mantener limpio y seco el espacio ocupado por equipos eléctricos en funcionamiento, para evitar descargas eléctricas.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 15

- Revisar el material de vidrio para comprobar posibles fisuras, especialmente, antes de su uso a vacío o presión.
- No dejar sin vigilancia aparatos en funcionamiento, ni procesos con productos inflamables o tóxicos.
- Lavar el material en cuanto se termine de usar.
- Revisar periódicamente las instalaciones del laboratorio para comprobar que se encuentren en buen estado.
- Evitar conectar a la línea estabilizada (tomacorriente naranja) equipos eléctricos de alta potencia que puedan sobrecargar el sistema y provocar cortocircuitos.
- No utilizar extensiones eléctricas muy alargadas que puedan obstaculizar el paso y provocar accidentes en el área de trabajo.
- Verificar la ventilación general del laboratorio.
- Mantener despejadas las zonas de entrada, salida y circulación del laboratorio.
- Reportar inmediatamente errores y/o mal funcionamiento de equipos a la persona a cargo del laboratorio.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

7.1. Procedimiento general:

- ❖ Verificar el estado de los equipos y sus accesorios antes de usarlos. Cualquier observación debe ser reportada en el formato [F-PM02-XX-XX](#) de HISTORIAL DE USO DE EQUIPOS E INSTALACIONES. Los registros de este formato deben ser revisados también previamente para conocer el estado del equipo a usarse.
- ❖ Revisar los INSTRUCTIVOS DE OPERACIÓN Y TRABAJO SEGURO codificados como [I-PM02-XX-XX](#) y seguir los procedimientos detallados, así como las indicaciones de uso de equipos de protección personal EPP y cualquier otro material de seguridad.
- ❖ Implementarse con el equipo de protección personal EPP respectivo en función a los riesgos identificados en cada área de trabajo en el MAPA DE RIESGOS codificado como [F-XXXX](#) y según las fichas de seguridad MSDS en caso de emplear sustancias químicas.
- ❖ Reportar en el KARDEX DE EQUIPOS, ACCESORIOS Y CONSUMIBLES, codificado como [F-PM02-XX-XX](#), el stock de equipos de protección personal EPP.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos durante las diferentes actividades en el Laboratorio de Operaciones Unitarias: Área de Investigación en Ingeniería, sugiere implementar su adecuada gestión debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancias químicas que constituyen un peligro para las personas y el entorno.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 15

8.1. Manipulación de residuos:

- ❖ Conocer e identificar los riesgos a los cuales está expuesto y tomar las medidas necesarias para prevenirlo.
- ❖ Se debe considerar los residuos como peligrosos y asumir el máximo nivel de protección, debiendo ser empacados en compartimientos cerrados y sellados en contenedores compatibles.
- ❖ Minimice el tiempo de exposición a los residuos químicos.

8.2. En la generación de residuos:

- ❖ Identifique las sustancias químicas que conforman el residuo generado. En caso de ser una mezcla, tenga en cuenta la posible reacción entre los compuestos.
- ❖ Establecer una frecuencia de recojo.

8.3. En el empaquetado y clasificación de los residuos:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Determinar la peligrosidad de los residuos.
- ❖ Para envasar, seleccionar el contenedor adecuado de acuerdo al grado de peligro del residuo.
- ❖ Evitar mezclar residuos sólidos con líquidos.
- ❖ Los residuos vencidos se deben mantener en sus mismos frascos.
- ❖ Etiquetar e identificar los envases de los residuos, fijando las etiquetas firmemente sobre el envase, debiendo ser anulada si fuera necesario indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido.

8.4. En el almacenamiento de los residuos:

- ❖ Almacene residuos de acuerdo a la peligrosidad: inflamables, corrosivos, etc.
- ❖ Almacene los residuos químicos de igual característica de peligrosidad en contenedores especiales e individuales que se encuentren debidamente etiquetados.
- ❖ Los almacenes deben tener iluminación y ventilación adecuada.
- ❖ Se debe disponer de extintor contra incendios según el tipo de fuego que se puede generar.
- ❖ Mantener el área de almacenamiento dentro del laboratorio en condiciones apropiadas de orden y limpieza.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 15

8.5. En caso se realice algún tratamiento a los residuos:

- ❖ Está prohibido eliminar líquidos inflamables, corrosivos, tóxicos o peligrosos para el ambiente por los desagües. Para eliminarlos deben emplearse sus propios recipientes u otros adecuados para residuos.
- ❖ Está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio nacional y toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.
- ❖ Comunicar cualquier situación que pueda generar un riesgo especial por la presencia de alguna de las sustancias que forman parte del residuo, para que pueda gestionar correctamente el residuo preservando la seguridad de las personas y el medio ambiente.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

9.1. En caso de incendios:

- ❖ Un conato de incendio, puede ser sofocado arrojando un trapo húmedo sobre él, retirar las sustancias volátiles que se encuentren cerca para evitar la propagación del incendio.
- ❖ Retirar los productos químicos inflamables que se encuentren cerca del fuego y los objetos que sirvan de combustible al fuego en la medida de sus posibilidades.
- ❖ Si usted ha sido capacitado en el uso de extintores y la intervención no implica un peligro, ubíquese entre el fuego y la salida de escape e intente extinguir el fuego desde su posición, pero debe asegurarse que se pueda salir del área.
- ❖ Escoja el extintor según el tipo de fuego generado.
- ❖ Si no sabe usar el extintor, cierre puertas y ventanas (si la magnitud del fuego lo permite) y desaloje la zona.
- ❖ Si la magnitud del fuego ha pasado de la etapa incipiente o conato, evacue todas las personas del laboratorio de forma ordenada (sin correr).

9.2. En caso de sismos:

- ❖ Una vez iniciado el sismo, proceder a ubicarse en las zonas seguras hasta que cese el movimiento.
- ❖ En las zonas de reunión se deberá esperar por lo menos 15 minutos con la finalidad de prevenir una réplica. En este lapso los brigadistas verificarán que todo el personal del área ha evacuado a la zona de reunión. De ser necesario, se procederá a la evacuación del establecimiento.
- ❖ Los brigadistas de emergencias determinarán, si las condiciones lo permiten, el retorno a las instalaciones.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 15

- ❖ Luego de terminado el sismo se debe evaluar los daños a los equipos e instalaciones del local, así como preparar los informes correspondientes.
- ❖ Finalmente, se deberá analizar las acciones tomadas para proteger a las personas, los equipos, las brigadas, así como la actuación del personal en general durante la evacuación de las instalaciones, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores.

9.3. En caso de derrames de sustancias químicas:

- ❖ Mantenga la calma y pida ayuda.
- ❖ Advertir inmediatamente al personal que está en riesgo.
- ❖ Si el producto es inflamable o tóxico, ventilar el área abriendo todas las ventanas y puertas posibles y eliminar toda fuente de ignición. Si los productos son compuestos peligrosos evacuar el área y evite el contacto directo con la sustancia derramada.
- ❖ Utilizar en forma obligatoria el Kit de seguridad para mitigar el derrame. Este kit consta de mascarilla con filtro para vapores orgánicos, guantes de acrilonitrilo, protección ocular, pala práctica, escobillón y recipiente o contenedor de PVC para el residuo.
- ❖ En caso de derrames de ácidos o bases emplear productos neutralizadores antes de proceder a la limpieza. Si no se tiene algún neutralizador utilizar arena.
- ❖ Una vez controlado el derrame mantener ventilado el lugar el mayor tiempo posible (en forma natural o artificial).

Si el derrame compromete al cuerpo de una persona, proceder de la siguiente manera:

- ❖ Quitarse la ropa contaminada mientras se usa la ducha de emergencia.
- ❖ Hacer correr agua en cantidad abundante por la zona afectada durante 15 minutos.
- ❖ Continuar el procedimiento si hay dolor.
- ❖ No usar sustancias neutralizadoras (ungüentos, cremas, ni lociones).
- ❖ Recurrir rápidamente al médico.
- ❖ Si la zona afectada son los ojos, hacer correr abundantes cantidades de agua fría mediante un lavadero de ojo durante 15 minutos y conseguir rápidamente atención médica.
- ❖ Trate la sustancia química derramada tal como lo indique la ficha de seguridad MSDS y descontamine la superficie.

9.3. En caso de accidentes mayores:

- ❖ Conocer e identificar los riesgos a los cuales está expuesto y tomar las medidas necesarias para prevenirlo.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNESA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 13 de 15

- ❖ Auxiliar de inmediato al accidentado empleando Acciones Generales de Primeros Auxilios.
- ❖ Se deberán prever los medios de primeros auxilios apropiados. Para tal efecto, se deberán tomar en consideración el material utilizado en el trabajo, las facilidades de acceso y comunicación y los servicios e instalaciones de urgencia disponibles.
- ❖ En la medida de lo posible, tanto el personal formado para prestar primeros auxilios como los medios apropiados para hacerlo deberían estar permanentemente disponibles durante todo el tiempo de utilización de los materiales e insumos de los laboratorios.
- ❖ Los equipos, medios e instalaciones de primeros auxilios deberían ser adecuados para hacer frente a los peligros que entrañe la utilización de los materiales e insumos utilizados en los laboratorios.

En la atención de primeros auxilios de una **QUEMADURA** usted debe:

- ❖ Aplicar abundante agua, idealmente bajo una ducha de emergencia durante 15 minutos mínimo y retirar la ropa contaminada, mientras este bajo la ducha.
- ❖ Cubrir con material estéril, húmedo, toda la extensión de la quemadura.
- ❖ Separar los pliegues del cuerpo.
- ❖ No aplicar pomadas.
- ❖ No dar nada por la vía oral.

En caso de **LESIONES EN LOS OJOS**:

- ❖ Inmediatamente después del accidente, lavar ambos ojos con grandes cantidades de agua, de ser posible a chorro o con ayuda de un lavajojos.
- ❖ Si no se dispone de una fuente lava ojos o esta no está habilitada, las personas lesionadas deben ser colocadas sobre sus espaldas y hacerles fluir agua suavemente a través de las esquinas de sus ojos por al menos 15 minutos. El agua no se debe aplicar directamente sobre el globo ocular, sino a la base de la nariz, esto hace que sea más efectivo el lavado de los ojos, extrayendo las sustancias químicas (los chorros potentes de agua pueden volver a introducir partículas en los ojos).
- ❖ Mantenga los ojos abiertos.
- ❖ Estire los párpados hacia el exterior y mueva sus ojos continuamente hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados, de modo que el agua penetre por debajo de los mismos.
- ❖ Continúe el lavado por lo menos 15 minutos más.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 14 de 15

- ❖ Seguidamente, dependiendo del tipo de sustancia química que causó la afectación, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la ficha de seguridad MSDS.

En caso de **INHALACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS:**

- ❖ Trate de identificar el material.
- ❖ Utilice el tipo adecuado de máscara para gases durante la aproximación a la persona afectada. Si la máscara disponible no es la adecuada o no se cuenta con ello, será necesario aguantar la respiración el máximo posible mientras se esté en contacto con los vapores tóxicos.
- ❖ Retire al afectado por inhalación de humo o de vapores de sustancias químicas a un área donde haya aire fresco.
- ❖ Si la sustancia química ha sido inhalada, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la ficha de seguridad.
- ❖ Si el afectado está inconsciente, póngalo en posición lateral con la cabeza de lado y extienda la lengua hacia afuera con ayuda de un baja lenguas. Si está consciente, manténgalo apoyado.
- ❖ Solicite asistencia médica inmediatamente.

En caso de **INGESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS:**

- ❖ Identifique la sustancia química ingerida.
- ❖ No se debe suministrar nada por vía oral precipitadamente sin conocer la identidad del producto ingerido.
- ❖ Si la sustancia química ha sido identificada, siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la etiqueta o en la ficha de seguridad MSDS.
- ❖ Si el afectado está inconsciente, póngalo en posición lateral con la cabeza de lado y extienda la lengua hacia afuera, con ayuda de un baja lenguas. Si está consciente, manténgalo apoyado.
- ❖ Busque ayuda médica.

En caso de **ACCIDENTES POR DESCARGA ELÉCTRICA:**

- ❖ Corte la energía eléctrica del laboratorio antes de acercarse al funcionario, alumno, docente accidentado.
- ❖ Evalúe el nivel de conciencia del accidentado.
- ❖ Si está consciente, controle signos vitales y cubra las quemaduras (marcas eléctricas) con material estéril y traslade de inmediato a un servicio de urgencia.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABN-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 15 de 15

- ❖ Si esta inconsciente, despeje la vía aérea.
- ❖ Si no respira, realice maniobras de resucitación cardiopulmonar y traslade de inmediato a un servicio de urgencia.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1: MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2: MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)												CÓDIGO		F-PM02-PG05-03				
														VERSIÓN		1				
														PÁGINA		Página 1 de 1				
RESPONSABLE DEL LABORATORIO		Dra. Esperanza Antonia Medina Miranda				NOMBRE DEL LABORATORIO		Laboratorio de Operaciones unitarias: Área de investigación en ingeniería						ELABORADO POR		Dra. Esperanza Antonia Medina Miranda				
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN		RIESGO	CONCECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL				CONTROLES				EVALUACIÓN FINAL					
			TIPO	PELIGRO DESCRIPCIÓN			PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN (A)	SUSTITUCIÓN (B)	INGENIERÍA O AISLAMIENTO (C)	CONTROL ADMINISTRATIVO (D)	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E)	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES
	Uso del Rotavapor	Físico	Superficies calientes (hasta 200 °C)	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo. • Señalización de superficie caliente.	• Guantes para manipular las piezas calientes (certificación de la norma EN 407).	3	1	3	Bajo	Se requiere implementar D.	
			Partes de material frágil (vidrio)	Contacto o manipulación de vidrio	Cortes	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento correcto de montaje y desmontaje.	• Guantes anticorte para manipular las piezas frágiles (certificación de la norma ANSI/SEA 105).	3	1	3	Bajo	Se requiere implementar D.	
		Mecánico	Equipo bajo presión negativa	Implosión	Golpes, cortes	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de revisión del estado de las piezas.	N/A	1	3	3	Bajo	Se requiere implementar D.	
			Eje de rotación en movimiento	Atrapamiento	Lesiones en miembros superiores y/o cuero cabelludo	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo. • Señalización. • Protocolo de seguridad (Uso de malla para pelo largo).	N/A	1	3	3	Bajo	Se requiere implementar D.	
		Químico	Sustancias nocivas (vapores de solventes orgánicos como diclorometano)	Inhalación	Intoxicación, cáncer	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Sistema de extracción de aire. • Señalética de ambiente restringido y uso de EPP.	• Máscara nasobucal o full face con filtros para solventes.	3	1	3	Bajo	Se requiere implementar D.		
		Eléctrico	Contacto eléctrico indirecto (líquido derramado de baño o serpentín)	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de revisión de fugas.	N/A	1	3	3	Bajo	Se requiere implementar D.	
	Equipo energizado		Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-		
	Uso de la Estufa	Físico	Superficies calientes (hasta 300 °C)	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo. • Señalización de condición insegura.	• Guantes para manipular las piezas calientes (certificación de la norma EN 407).	2	1	2	Bajo	Se requiere implementar D.	
			Aire y vapores calientes	Contacto térmico	Quemaduras	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo. • Señalización de condición insegura.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.	
		Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-	
	Uso del Baño termostático	Físico	Proyección de líquido caliente (hasta 150 °C)	Contacto con líquido caliente	Quemadura, lesiones	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Uso de tapa aislante.	• Procedimiento de operación segura del equipo. • Señalética de condición insegura y uso de EPP.	• Lentes de seguridad y guantes de nitrilo.	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.	
			Superficies calientes	Contacto con superficie caliente	Quemadura, lesiones	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización de superficie caliente.	• Guantes para manipular las piezas calientes (certificación de la norma EN 407).	2	1	2	Bajo	Se requiere implementar D.	
Eléctrico		Contacto eléctrico indirecto (líquido derramado del baño por exceso de reflujo o líquido)	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Uso de tapa aislante.	• Procedimiento de revisión de fugas. • Mantenimiento del equipo	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.		
		Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	• Programa de mantenimiento preventivo.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.		
Uso de Agitador mecánico	Mecánico	Partes en movimiento	Atrapamiento	Contusión, cortes	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Uso de control a distancia.	• Procedimiento de operación segura del equipo. • Señalización. • Protocolo de seguridad (Uso de malla para pelo largo).	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D y E.		
	Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-		
Uso de Dispensor de alta velocidad	Mecánico	Partes en movimiento	Atrapamiento	Contusión, cortes	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo. • Señalética de condición insegura. • Protocolo de seguridad (Uso de malla para pelo largo).	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.		
	Físico	Partes filosas	Contacto con partes filosas	Cortes	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo.	• Guantes anticorte para manipular las piezas filosas (certificación de la norma EN 388).	2	1	2	Bajo	Se requiere implementar D.		
	Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-		
		Superficies frías (-50 °C)	Contacto con superficie fría	Quemaduras, entumecimiento	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo. • Señalética de uso de EPP.	• Guantes para manipular las piezas frías (certificación de la norma EN 511).	3	1	3	Bajo	Se requiere implementar D.		

1	Área de Procesos Generales 02	Uso de Liofilizador	Físico	Superficies calientes (hasta 60 °C)	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
				Ruido (bomba de vacío)	Exposición prolongada al ruido	Afectación de la capacidad auditiva	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalética de ambiente restringido y uso de EPP.	• Tapones auditivos u orejeras.	3	1	3	Bajo	Se requiere implementar D.
			Mecánico	Equipo bajo presión negativa con presencia de daños en la cámara de congelación	Implosión del sistema, proyección de fragmentos	Golpes, cortes, contusiones, lesiones oculares	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de revisión del estado de las piezas. • Programa de mantenimiento	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Químico	Sustancias irritantes (vapor de aceites/niebla bomba de vacío)	Inhalación, contacto con sustancias irritantes	Irritación nasal y/u ocular	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Filtro de aceite.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso del Horno microondas	Físico	Radiación no ionizante (microondas)	Exposición a la radiación no ionizante por falla del sistema de cierre	Quemaduras térmicas en piel, daños oculares, molestias cutáneas	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Sensor de sistema de cierre.	• Procedimiento de operación segura del equipo.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
				Superficies calientes	Contacto	Quemaduras	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización de superficie caliente.	• Guantes para manipular las piezas calientes (certificación de la norma EN 407).	2	1	2	Bajo	Se requiere implementar D y E.
			Mecánico	Uso de recipientes metálicos en horno microondas	Incendio, explosión (deflagración) o generación de arco eléctrico durante la operación	Quemaduras térmicas, lesiones oculares, incendio	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso de Equipo de ensayos mecánicos	Mecánico	Partes en movimiento (mordazas neumáticas)	Abramiento	Lesiones en miembros superiores	2	3	6	Medio	N/A	Uso de mordazas manuales.	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo. • Señalética de condición insegura.	N/A	1	3	3	Bajo	Se requiere implementar D.
				Partes en movimiento y bajo esfuerzo (cabezal)	Proyección de piezas o muestras	Golpes, cortes	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo. • Señalética de condición insegura.	N/A	3	1	3	Bajo	Se requiere implementar D.
				Estructura inestable bajo movimiento	Volcado de estructura	Contusiones, fracturas	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Soportes de sostén de la estructura anclados a la mesa.	N/A	N/A	1	1	1	Bajo	-
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso de Microscopio de luz polarizada	Físico	Iluminación excesiva	Exposición a la luz	Deslumbramiento, cansancio visual	2	2	4	Bajo	N/A	• Uso de cámara para visualización indirecta en pantalla.	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo.	N/A	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso de agitador magnético con calentador	Físico	Superficies calientes	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Señalización de superficie caliente y uso de EPP. • Procedimiento de uso del equipo	• Guantes térmicos para manipular las piezas calientes (certificación de la norma EN 407).	3	1	3	Bajo	Se requiere implementar D.
				Atmósfera con vapores de sustancias inflamables (etanol)	Incendio	Quemaduras	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema de extracción de aire. • Procedimiento de uso del equipo	• Señalización de condición insegura.	• Máscara nasobucal o full face con filtros para solventes.	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Contacto físico indirecto (líquido derramado)	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de revisión de fugas.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
				Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso de Centrífuga	Mecánico	Estructura inestable bajo movimiento si no está correctamente distribuida la carga de muestras	Volcado de estructura	Golpes, cortes	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Soportes antideslizantes y de succión.	• Procedimiento de operación segura del equipo.	N/A	1	2	2	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Almacenamiento de sustancias químicas (1)	Químico	Sustancia reactiva o tóxica	Contacto, inhalación de sustancias tóxicas	Lesión y/o irritación nasal y/u ocular y/o cutánea	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Fichas de seguridad y Matriz de compatibilidad. • Orden y limpieza • Contenedores herméticos para ácidos, bases y sustancias volátiles/inflamables	• Guantes especiales para manipular los materiales y sustancias (certificación de la norma EN 374). • Máscara nasobucal o fullface.	2	1	2	Bajo	Se requiere implementar D.
		Uso de computadora	Ergonómico	Posturas forzadas	Trastornos musculoesqueléticos por postura prolongada	Dolor cervical, lumbar y de hombros, contracturas musculares, tendinitis, síndrome del túnel carpiano	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Sillas regulables con reposapiés extensible.	• Rutina de pausas activas.	N/A	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar D.
				Exposición visual prolongada a la pantalla	Fatiga visual por uso continuo de pantallas	Ojos secos, visión borrosa, cefaleas, cansancio visual	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Sistema de notificación de descanso visual.	• Rutina de pausas activas.	N/A	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar C y D.
				Diseño no ergonómico del mouse	Sobrecarga muscular por alcance repetitivo	Dolor en muñecas, brazos y hombros; tendinitis; fatiga muscular	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Mouse vertical ergonómico.	• Rutina de pausas activas.	N/A	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso de Espectrofotómetro UV-VIS	Físico	Radiación no ionizante (UV-VIS)	Exposición a radiación no ionizante (UV-VIS)	Irritación de ojos y/o piel	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Químico	Sustancia reactiva o tóxica	Contacto, inhalación de sustancias reactivas o tóxicas	Daño a la piel, mucosas	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Fichas de seguridad. • Procedimiento de operación segura del equipo.	• Guantes especiales para manipular los materiales y sustancias (certificación de la norma EN 374). • Máscara nasobucal o fullface.	3	1	3	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-

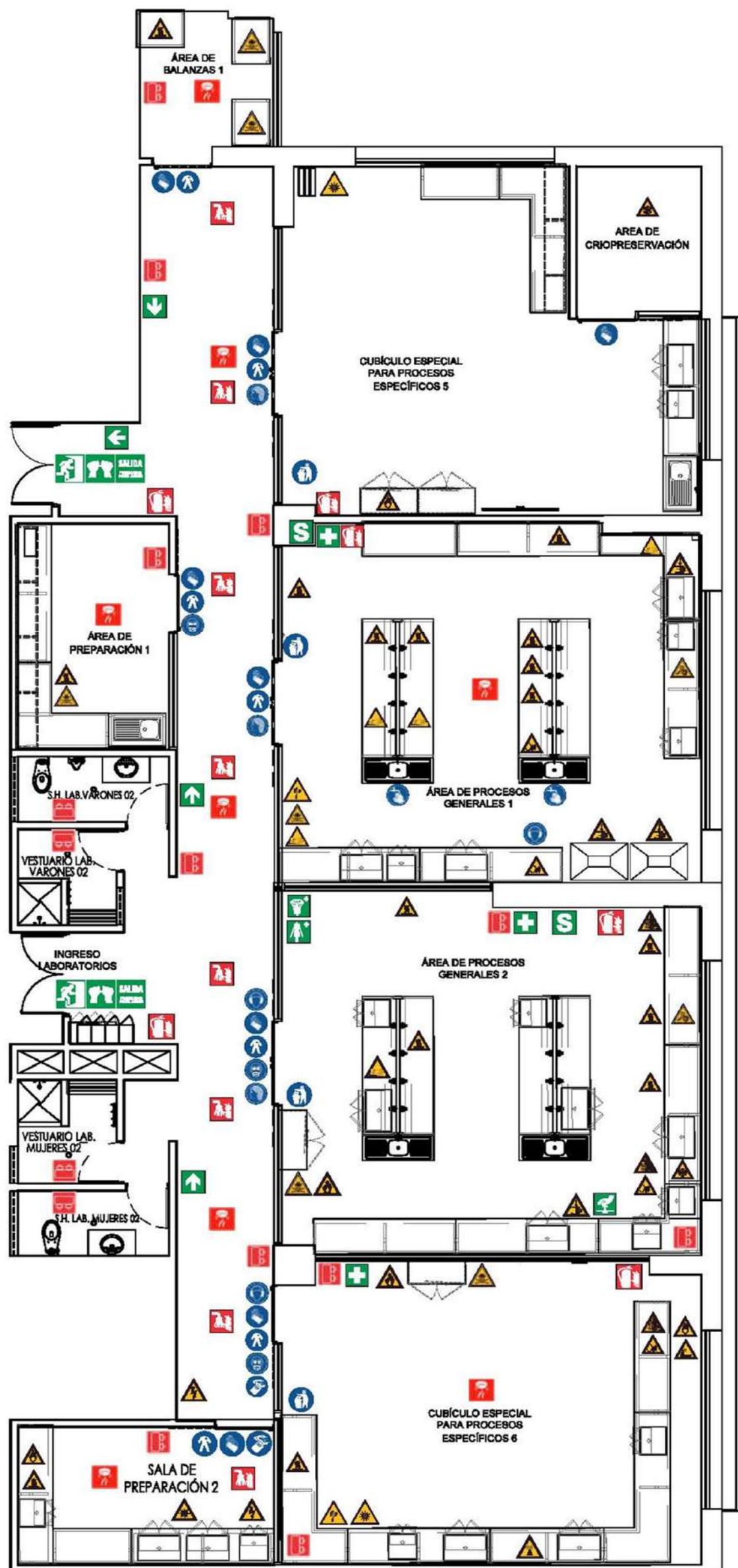
2	Cubículo Especial para Procesos Específicos 06	Uso de Permeabilímetro de gases	Mecánico	Equipo bajo presión negativa	Implosión	Golpes, cortes	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de revisión del estado de las piezas. • Programa de mantenimiento preventivo.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Físico	Ruido (bomba de vacío)	Exposición prolongada al ruido	Afectación de la capacidad auditiva	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalética de ambiente restringido y uso de EPP.	• Tapones auditivos u orejeras.	3	1	3	Bajo	Se requiere implementar D.
			Químico	Sustancias irritantes (vapor de aceite/niebla bomba de vacío)	Inhalación, contacto con sustancias irritantes	Irritación nasal y/u ocular	5	2	10	Alto	N/A	N/A	• Filtro de aceite.	N/A	N/A	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar C.
				Sustancias nocivas (gases - CO2, N2, O2)	Fuga o liberación súbita de gas a presión	Mareos, pérdida de conciencia, asfixia	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Sensor de gases (CO2) con alarma.	• Procedimiento de verificación de la hermeticidad de la línea de gases.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso de Espectrofotómetro FTIR	Físico	Radiación no ionizante (IR)	Exposición a la radiación no ionizante	Irritación de ojos y/o piel	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Tapa y sistema hermetizado.	• Procedimiento de operación segura del equipo.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Químico	Sustancia reactiva o tóxica	Contacto, inhalación de sustancias reactivas o tóxicas	Daño a la piel, mucosas	3	4	12	Alto	N/A	N/A	• Sistema o equipo de limpieza sin contacto (mini-aspiradora con filtro).	• Fichas de seguridad. • Procedimiento de operación segura del equipo.	• Guantes especiales para manipular los materiales y sustancias (certificación de la norma EN 374).	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso de Medidor óptico de tensión superficial	Físico	Iluminación excesiva	Exposición a la luz	Deslumbramiento, cansancio visual	3	1	3	Bajo	N/A	N/A	• Ubicación del equipo en relación al analista.	• Procedimiento de operación segura del equipo.	N/A	3	1	3	Bajo	Se requiere implementar D.
			Mecánico	Objeto punzante (agujas)	Corte o punción durante la manipulación	Heridas punzocortantes, sangrado, riesgo de infección, incapacidad temporal leve	4	2	8	Medio	N/A	N/A	• Contenedor de la aguja.	• Procedimiento de operación segura del equipo.	• Guantes especiales para manipular los materiales (certificación de la norma EN 388).	4	1	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso de Refractómetro	Físico	Superficies calientes	Contacto con la superficie caliente	Quemaduras	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización de superficie caliente. • Procedimiento de operación segura del equipo.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Químico	Sustancia reactiva o tóxica	Contacto con sustancias reactivas o tóxicas	Daño a la piel	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Fichas de seguridad. • Procedimiento de operación segura del equipo.	• Guantes especiales para manipular los materiales y sustancias (certificación de la norma EN 374).	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Almacenamiento de sustancias químicas (2)	Químico	Sustancia reactiva o tóxica	Contacto, inhalación de sustancias reactivas o tóxicas	Lesión y/o irritación nasal y/u ocular y/o cutánea	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Fichas de seguridad y Matriz de compatibilidad. • Orden y limpieza • Contenedores herméticos para ácidos, bases y sustancias volátiles/inflamables	• Guantes especiales para manipular los materiales y sustancias (certificación de la norma EN 374).	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar D.
		Uso de computadora	Ergonómico	Posturas forzadas	Trastornos musculoesqueléticos por postura prolongada	Dolor cervical, lumbar y de hombros, contracturas musculares, tendinitis, síndrome del túnel carpiano	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Sillas regulables con reposa-pies extensible.	• Rutina de pausas activas.	N/A	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar D.
				Exposición visual prolongada a la pantalla	Fatiga visual por uso continuo de pantallas	Ojos secos, visión borrosa, cefaleas, cansancio visual	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Sistema de notificación de descanso visual.	• Rutina de pausas activas.	N/A	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar C y D.
				Diseño no ergonómico del mouse	Sobrecarga muscular por alcance repetitivo	Dolor en muñecas, brazos y hombros; tendinitis; fatiga muscular	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Mouse vertical ergonómico.	• Rutina de pausas activas.	N/A	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso de Zetasizer	Físico	Radiación no ionizante (láser de He-Ne)	Exposición	Irritación de ojos y/o piel	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de operación segura del equipo.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Químico	Sustancia reactiva o tóxica	Contacto, inhalación de sustancias reactivas o tóxicas	Daño a la piel, mucosas	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Fichas de seguridad.	• Guantes para manipular los materiales y sustancias.	3	1	3	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso de Analizador termogravimétrico	Físico	Superficies y piezas calientes	Contacto con la superficie y piezas calientes	Quemaduras	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Uso de pinzas para manipular piezas calientes.	• Procedimiento de operación segura del equipo.	N/A	2	1	2	Bajo	Se requiere implementar D.
			Químico	Sustancias irritantes (vapor de descomposición)	Inhalación, contacto con sustancias irritantes	Irritación nasal y/u ocular	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Sistema de extracción de aire.	N/A	N/A	2	2	4	Bajo	-
				Sustancias nocivas (gases - N2, O2)	Inhalación	Intoxicación, asfixia	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Sistema de extracción de aire. Sensor de gases con alarma.	• Procedimiento de verificación de la hermeticidad de la línea de gases.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Uso de computadora	Ergonómico	Posturas forzadas	Trastornos musculoesqueléticos por postura prolongada	Dolor cervical, lumbar y de hombros, contracturas musculares, tendinitis, síndrome del túnel carpiano	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Sillas regulables con reposa-pies extensible.	• Rutina de pausas activas.	N/A	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar D.
				Exposición visual prolongada a la pantalla	Fatiga visual por uso continuo de pantallas	Ojos secos, visión borrosa, cefaleas, cansancio visual	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Sistema de notificación de descanso visual.	• Rutina de pausas activas.	N/A	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar C y D.
				Diseño no ergonómico del mouse	Sobrecarga muscular por alcance repetitivo	Dolor en muñecas, brazos y hombros; tendinitis; fatiga muscular	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Mouse vertical ergonómico.	• Rutina de pausas activas.	N/A	2	2	4	Bajo	Se requiere implementar D.
			Eléctrico	Equipo energizado	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	• Pozo a tierra • Llaves diferenciales.	N/A	N/A	1	4	4	Bajo	-
		Funcionamiento del sistema contraincendios	Eléctrico	Contacto Físico indirecto (D1 rociador junto a tomacorriente sin tapa)	Electrocución	Quemaduras, paro cardíaco	3	4	12	Alto	• Anular sistema de rociado en el	N/A	N/A	• Señalización para no habilitarlo.	N/A	1	4	4	Bajo	Se requiere implementar A y D.

Medina

FIRMA:

FIRMA

Just



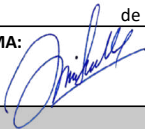
ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Operaciones Unitarias: Área de Investigación en Ingeniería, CIALE

LEYENDA:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	ROCIADOR CONTRA INCENDIO
	DETECTOR DE HUMO
	LUCES DE EMERGENCIA
	EXTINTOR
	ATENCIÓN AGENTE OXIDANTE
	ATENCIÓN RADIACIÓN LÁSER
	CUIDADO SUPERFICIE CALIENTE
	ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO
	RADIACIONES NO IONIZANTES
	ATENCIÓN ELEMENTO PUNZOCORTANTE
	ATENCIÓN RADIACIÓN ÓPTICA
	SUSTANCIA O MATERIAS TÓXICAS
	SUSTANCIAS O MATERIAS INFLAMABLES
	PELIGRO RIESGO DE EXPLOSIÓN
	CUIDADO RIESGO DE ASFIXIA
	CUIDADO RUIDO PELIGROSO
	PELIGRO ÁCIDO CORROSIVO
	CUIDADO CON SUS MANOS
	ATENCIÓN BAJA TEMPERATURA
	PELIGRO PARTES EN MOVIMIENTO
	USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD
	ES OBLIGATORIO EL USO DE DETECTOR DE GASES
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA
	USO OBLIGATORIO DE TACHOS DE BASURA
	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS
	USO OBLIGATORIO DE REDECILLA PARA EL CABELLO
	ES OBLIGATORIO LAVARSE LAS MANOS
	BOTQUÍN
	SALIDA DE EMERGENCIA
	BARRA ANTIPÁNICO PRESIONAR PARA ABRIR
	ZONA SEGURA EN CASO DE SISMOS
	LAVAJOS DE EMERGENCIA
	DUCHA DE EMERGENCIA
	PARADA DE EMERGENCIA
	ruta de evacuación

ELABORADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dra. Esperanza Antonia Medina de Miranda	Coordinadora del Laboratorio de Operaciones unitarias: Área de investigación en ingeniería
FECHA:	FIRMA:
1/04/2026	
REVISADO POR:	
NOMBRE:	CARGO:
Dr. Xavier Sacca Urday	Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación
FECHA:	FIRMA:
8/04/2026	
APROBADO POR:	
NOMBRE:	CARGO:
Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA
FECHA:	FIRMA:
15/04/2026	



UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

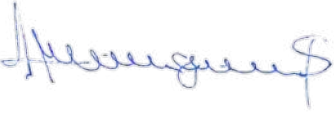
LABORATORIO DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABV-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dr. César Augusto Andrade Tacca	Firma: 
Cargo: Coordinador del Laboratorio de Tratamientos Térmicos	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 15

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 3 de 15

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2. ALCANCE	4
3. RESPONSABILIDADES	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	6
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD	7
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	8
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	11
10. ANEXOS	15
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC	15
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	15

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 4 de 15

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- *Establecer las normas de seguridad para el uso adecuado del Laboratorio de Tratamientos Térmicos, garantizando la integridad del personal, la correcta manipulación de los equipos y la prevención de accidentes conforme a las normativas de seguridad vigentes en Perú.*

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Establecer medidas preventivas que garanticen condiciones seguras de trabajo en el Laboratorio de Tratamientos Térmicos.
- ❖ Identificar, evaluar y controlar los peligros y riesgos asociados a las actividades del laboratorio.
- ❖ Prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, a través del cumplimiento de normas, procedimientos y uso adecuado de equipos de protección personal (EPP).
- ❖ Promover una cultura de seguridad y salud en el trabajo.
- ❖ Fomentar una cultura de prevención en el personal, estudiantes e investigadores, orientada al cumplimiento de las disposiciones de seguridad y salud en el trabajo.

2. ALCANCE

Este protocolo se aplica a todo el personal, estudiantes e investigadores que realicen actividades en el laboratorio, ubicado en el edificio CIALE de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA).

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 15

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.
- ❖ Conocer el manual de seguridad para laboratorios.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Conocer el manual de seguridad para laboratorios.
- ❖ Informar y registrar sobre las normas de trabajo y protocolo existente.
- ❖ Dar cumplimiento a las medidas de seguridad
- ❖ En caso de ocurrir algún accidente, será responsable de avisar en forma inmediata al Coordinador General y llamar a los bomberos (116), Servicio de Emergencias Médicas (SAMU) (106).
- ❖ Verificar que se utilice correctamente los elementos de protección personal y equipos de protección colectiva
- ❖ Iniciar el procedimiento de solicitud de reemplazo de los elementos de protección y equipos de protección cuando esos lleguen al final de su vida útil.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 6 de 15

- ❖ Reportar las condiciones inseguras del laboratorio al coordinador general de laboratorio y a la administración del CIALE.
- ❖ manejo eficaz de las sustancias químicas que se utilizan.
- ❖ Tener el mapa de riesgos y la señalización de seguridad y emergencia en lugares de fácil visualización.

3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Los usuarios serán responsables de cumplir con el Manual de Seguridad para Laboratorios, con el objeto de realizar un trabajo seguro, previniendo la exposición innecesaria a riesgos.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

TIPO	PELIGRO	RIESGO ASOCIADO
Radiológico	Exposición a rayos X	Exposición a radiación
Mecánico	Manipulación de puertas y herramientas (Pinzas, Alambres, Crisoles) Rotura de vidrio (celdas electroquímicas, probetas, recipientes, frascos, etc)	Golpes Cortes Atrapamiento Quemaduras Cortes o heridas por vidrio
Químico	Uso, manipulación de Sustancias químicas Posible volatilización de sustancias tratadas (óxidos, restos de solventes)	Contacto directo con las sustancias químicas Inhalación de vapores o partículas

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 15

	orgánicos) Residuos de óxidos metálicos Uso de detergentes, sustancias de limpieza o contacto con residuos de insumos	química Contacto o inhalación con óxidos metálicos Derrames o salpicaduras de soluciones del electrolito (sulfatos de cobalto, y otros ácidos). Irritación o intoxicación
Físico	Electricidad Altas temperaturas. Riesgo por manipulación de crisoles o pinzas calientes. Manipulación de piezas salidas del horno Caída de herramientas Vibraciones por el sonicador Ruido del mixer Atrapamiento en mixer Superficies mojadas Bordes filosos	Descarga eléctrica Incendio Cortocircuito Quemaduras Exposición prolongada al ruido y vibraciones, atrapamiento, salpicaduras Resbalones Golpes Cortes
Ergonómico	Posturas prolongadas frente a la computadora o escritura. Manipulación repetitiva y posturas forzadas	Fatiga Molestias musculares
Ambiental	Inadecuado almacenamiento, mal rotulado. Acumulación inadecuada de residuos.	Derrames(ácidos, electrolitos, etc). Contaminación del ambiente.

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- *Está prohibido el ingreso con ropa inflamable o sintética.*
- *El ingreso al laboratorio estará limitado de acuerdo al aforo respectivo.*
- *Al ingresar al laboratorio, se debe seguir las indicaciones del personal a cargo.*
- *Todos los procedimientos deben ser supervisados por el Coordinador o el Especialista de Laboratorio.*
- *Identificar la ubicación y uso de los equipos de seguridad con que cuenta el laboratorio*
- *No realizar experimentos que no estén autorizados, ni poner en funcionamiento nuevos aparatos o instalaciones sin conocer previamente su funcionamiento, características y las normas de seguridad.*
- *Informar inmediatamente sobre cualquier incidente o situación de riesgo.*

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 8 de 15

- Utilizar los elementos de protección personal, de acuerdo al riesgo al cual está expuesto y determinados para el tipo de trabajo que realice (gafas, guantes, máscaras, etc.).
- Se llevará el cabello siempre recogido
- Nunca utilizar sustancias químicas desconocidas o sin rótulo.
- Nunca pipetee utilizando la boca, use la pipeta con el bulbo de succión
- Al salir del laboratorio garantizar que todos los equipos estén desconectados y las llaves de agua estén cerradas
- Está prohibido consumir alimentos y fumar al interior del laboratorio.
- No usar pantalones cortos, faldas cortas, zapatos de tacón, zapatos abiertos, sandalias o zapatos hechos de tela.
- Mantener en orden y limpieza los lugares de trabajo antes, durante y después de la ejecución de cualquier tarea.
- Mantener las zonas de paso libre de obstáculos.
- No correr dentro del laboratorio, en casos de emergencia mantener la calma, transitar rápidamente y conservar su derecha.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

- **Contacto con el Laboratorio:** Para solicitar algún servicio en el laboratorio se deberá poner en contacto por los siguientes medios: (Correos: vri.labtratamientos@unsa.edu.pe, candradet@unsa.edu.pe, Celular: 992907986).
- **Información del cliente:** El cliente debe proporcionar la siguiente información
 - Datos del solicitante (nombres, RUC, DNI, Institución/Empresa)
 - Tipo de muestra
 - Origen de la muestra
 - Ensayo solicitado
- **Respuesta del Laboratorio:** Siguiendo con la norma sección 7.1 de la ISO 17025, el laboratorio evaluará la solicitud, y responderá con la información necesaria.
- **Recepción de muestra:** Se recepcionará la muestra en la oficina del Laboratorio, ubicada en el cuarto piso del Centro de Investigación Aplicada y Laboratorios de Tratamientos Térmicos. La muestra será registrada (FL-RM-003).
- **Ensayo:** Durante la realización del ensayo se deberá contar con los siguientes registros:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 9 de 15

- *Registro de uso de equipo* **FL-UE-004**
- *Registro de ensayo:*
 - ✓ Registro de ensayo de voltametría cíclica **FL-VC-005**
 - ✓ Registro de ensayo de Cronoamperometria **FL-CA-006**
 - ✓ Registro de ensayo de Difracción **FL-DRX-007**
 - ✓ Registro de ensayo de Temple **FL-TT-008**
 - ✓ Registro de ensayo de Revenido **FL-TR-009**
 - ✓ Registro de ensayo de Ultrasonido **FL-EU-010**

➤ **Resultados:**

Por cada ensayo se genera un Informe de resultados, **FL-RS-011**, que sera elaborado por el Especialista de Laboratorio y aprobado mediante la firma del Coordinador General del Laboratorio.

➤ **Quejas**

El laboratorio dispone de un procedimiento documentado para quejas, las cuales seran tratadas siguiendo con transparencia, registro, trazabilidad y confidencialidad.

Se mantiene un registro histórico de quejas y acciones tomadas, **FL-RQ-012**.

- *Control de los datos y gestión de la información*
 - ✓ El laboratorio protegerá la información del ensayo contra acceso no autorizado; estará salvaguardado contra manipulación indebida y pérdida;
 - ✓ El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el informe, excepto cuando la información la suministre el cliente.
 - ✓ La información generada en el laboratorio es confidencial y solo está disponible para el personal autorizado, los clientes o las autoridades competentes cuando corresponda.
 - ✓ Se prohíbe la difusión no autorizada de datos, resultados o informes.
 - ✓ Los registros se mantienen durante un período de 1 año, Una vez cumplido el período, los registros podrán ser eliminados por el laboratorio.

Para todo ello el laboratorio guardara el Informe de resultado/Reporte de Servicio en físico en la carpeta denominada "Reportes de Servicio de Ensayo_____". De igual forma se mantendrá una copia en la computadora de la oficina del Laboratorio, dicha

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 10 de 15

computadora tiene acceso, cuyo acceso solo es para el personal autorizado del laboratorio.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

8.1. Clasificación de residuos

➤ **Residuos No Peligrosos**

Papel y cartón: generados en la oficina. Se promoverá la reutilización de hojas bond, utilizando el reverso en documentos no oficiales.

Plásticos: envolturas y recipientes no contaminados. Se incentivará el uso de envases reutilizables cuando sea posible.

Vidrios no contaminados: Se promoverá la reutilización de frascos de vidrio para almacenamiento de soluciones no contaminantes.

Equipos electrónicos en desuso: Se evaluará la reutilización de componentes funcionales antes de su disposición final.

➤ **Residuos Peligrosos**

Residuos químicos: ácidos, bases, soluciones agotadas del potenciómetro y celdas electroquímicas.

Residuos de equipos: aceites, disolventes, etc.

Residuos contaminados: materiales usados.

8.2. Manejo de residuos

➤ **Segregación:**

- ✓ Usode contenedores diferenciados y claramente etiquetados para cada tipo de residuo.
- ✓ Contenedores rojos para residuos peligrosos y azules para residuos no peligrosos.
- ✓ Contenedores especiales para papel reutilizable y reciclable.
- ✓ Contenedores específicos para pilas y baterías en desuso, promoviendo su correcta disposición.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 11 de 15

➤ **Almacenamiento**

- ✓ Residuos no peligrosos almacenados en contenedores secos y cerrados.
- ✓ Residuos peligrosos almacenados temporalmente en recipientes herméticos en un área designada y ventilada del laboratorio, lejos de fuentes de calor y equipos sensibles.

- **Transporte Interno:** El personal del laboratorio trasladará los residuos a la zona de acopio temporal dentro del laboratorio utilizando equipos de protección personal (EPP) adecuado. Los residuos peligrosos serán entregados semanalmente al personal encargado del edificio CIALE para su disposición final.

➤ **Disposición Final**

- ✓ Residuos no peligrosos: reciclaje o eliminación en los puntos designados por el CIALE.
- ✓ Residuos peligrosos: entrega a empresas certificadas para su tratamiento y disposición final, coordinado con el CIALE.

- **Registro y Reporte:** Llevar un registro detallado de los residuos generados.

8.3. Reciclaje y reutilización

- Uso del reverso de hojas bond en documentos no oficiales.
- Reutilización de frascos de vidrio para almacenamiento de soluciones no contaminantes.
- Reciclaje de papel, cartón y plásticos en los puntos designados.
- Uso de envases de reactivos químicos para almacenamiento de sustancias compatibles.
- Reutilización de materiales de embalaje como cajas y papel burbuja.
- Evaluación de componentes electrónicos en desuso para su posible reutilización.
- Implementación de programas de concienciación para fomentar la cultura del reciclaje dentro del laboratorio.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

9.1. Incendios

- Si se observa que el evento es mayor a un fuego incipiente, debe darse aviso de manera inmediata a la Administración del CIALE o directamente a la Central de Bomberos.
- Brigadistas, personal de defensa civil desalojarán el edificio en caso necesario. Seguir indicaciones y dirigirse al punto de menor riesgo.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 15

- Los brigadistas y el personal de defensa Civil acordonarán el área y esperarán el arribo del personal de Bomberos

Fuego incipiente

- Si se detecta fuego incipiente, mantén la calma, NO INTENTES ACTOS HERÓICOS, evita comprometer tu integridad.
- Debe darse aviso a otra persona, delegando responsabilidades y solicitando que se llame a la Defensa Civil del CIALE, administración o personal de vigilancia del edificio.

Persona 1. Busca el extintor para atacar el fuego incipiente.

Persona 2. Da Aviso

Persona 3. Comienza asegurar el área, pidiendo, en caso necesario, a las personas que desalojen de manera ordenada y con calma.

- Si el humo es intenso, se debe colocar un paño húmedo sobre la vía respiratoria (nariz y boca).
- Si tu ropa o la ropa de alguna persona se quema, no corras y en lo posible no permitas que la persona afectada salga corriendo.
 1. Acércate a la manta contra incendio y tira de las cintas que sobresalen de esta.
 2. A medida que la manta se suelta de la caja, envuelve a la persona afectada o a ti mismo (si eres el afectado) por completo (cubre todo el cuerpo no solo la parte afectada).
 3. Si no se cuenta con manta contraincendios, cubre o envuelve la zona afectada con una tela gruesa no inflamable (por ejemplo, una bata de algodón o una jerga de algodón empapada en agua) para extinguir las llamas.
 4. Una vez apagadas las llamas, sigue el protocolo para la atención de urgencias médicas para atender a la persona afectada.
- Si se identifican personas que requieran primeros auxilios, esta situación debe ser reportada inmediatamente con el responsable de la Comisión Local de Seguridad o de la Coordinación de Protección Civil que esté a cargo de la atención de la emergencia.
- Después de una vez sofocado el incendio o el conato de incendio, personal de Bomberos, Defensa Civil revisarán el inmueble para evaluar las condiciones de seguridad del área afectada y sus alrededores.

9.2. Derrames de sustancias químicas

- Mantén la calma. Suspende cualquier actividad que estés realizando.
- Dar indicaciones para desalojar el área

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 13 de 15

- Delimitará el área y detendrá el derrame si este no representa mayor riesgo, y apagará cualquier fuente de ignición
- Usar equipo de protección personal (guantes, lentes, bata).
- Evitar el contacto directo con la sustancia.
- Contener el derrame con arena o de acuerdo a lo que indique la Hoja de Datos de Seguridad de la sustancia química.
- Colocar el residuo de la sustancia química en un recipiente e identificarlo con la etiqueta correspondiente. Así mismo, colocar en una bolsa hermética, el material con lo que se dio atención al derrame, para la disposición correspondiente.
- Si el derrame compromete al cuerpo de una persona, proceder de la siguiente manera:
 - ✓ Quitarse la ropa contaminada mientras se usa la ducha de emergencia.
 - ✓ Hacer correr agua en cantidad abundante por la zona afectada durante 15 minutos.
 - ✓ Continuar el procedimiento si hay dolor.
 - ✓ No usar sustancias neutralizadoras (ungüentos, cremas, ni lociones). Recurrir rápidamente al médico.
 - ✓ Si la zona afectada son los ojos, hacer correr abundantes cantidades de agua fría mediante un lavadero de ojo durante 15 minutos y conseguir rápidamente atención médica.
 - ✓ Trate la sustancia química derramada tal como lo indique la ficha de seguridad MSDS y descontamine la superficie.

9.3. En caso de sismo

- **Medidas preventivas**
 - ✓ Identificar las rutas de evacuación señalizadas (grada principal y dos gradas de emergencia).
 - ✓ Mantener despejadas las salidas de emergencia.
 - ✓ Asegurar que los equipos y materiales estén correctamente almacenados para evitar caídas.
 - ✓ Conocer la ubicación de los extintores y botiquines de primeros auxilios. Participar en simulacros de sismo organizados por la UNSA.
- **Procedimiento durante el sismo**
 - ✓ Mantener la calma y alertar a los demás sobre la ocurrencia del sismo. Alejarse de ventanas, estanterías y equipos pesados.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 14 de 15

- ✓ Protegerse debajo de mesas resistentes o junto a estructuras seguras.
- ✓ No usar ascensores.
- ✓ Evitar correr o empujar a otros ocupantes.
- ✓ Apagar el horno mufla, el potenciómetro, el difractómetro de Rayos X y cualquier otro equipo en uso si el tiempo lo permite y si es seguro hacerlo.
- ✓ En caso de fuga de gas de argón, cerrar inmediatamente la válvula si es posible.

➤ **Procedimiento después del sismo**

- ✓ Evaluar posibles daños en las instalaciones y equipos antes de reingresar.
- ✓ Reportar cualquier incidente al Coordinador General de Laboratorio o Especialista de Laboratorio.
- ✓ Seguir instrucciones de las autoridades de la UNSA antes de retomar actividades.
- ✓ Brindar primeros auxilios a quienes lo necesiten y contactar a los servicios de emergencia si es necesario

9.4. Protocolo en caso de accidentes mayores

➤ **Medidas preventivas**

- Identificar y señalizar las rutas de evacuación (grada principal y dos gradas de emergencia).
- Asegurar el correcto uso de los Equipos de Protección Personal (EPP): guantes térmicos, pinzas para horno, mandil de algodón.
- Mantener despejadas las salidas de emergencia y accesos a equipos de primeros auxilios.
- Verificar regularmente el estado de los equipos y su correcto funcionamiento.
- Participar en capacitaciones y simulacros de respuesta a emergencias.

➤ **Procedimiento en caso de accidente mayor**

Primeras acciones

- Mantener la calma y evaluar la gravedad del accidente.
- Alertar al Coordinador General de Laboratorio y al Especialista de Laboratorio.
- Si hay riesgo inmediato, evacuar el área siguiendo las rutas establecidas.

Accidente con fuego o explosión

- Utilizar extintores disponibles solo si es seguro hacerlo.
- Si el fuego es incontrolable, evacuar de inmediato y llamar a los bomberos (116).
- Evitar el uso de ascensores.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABV-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 15 de 15

Derrames químicos o fugas de gas

- Identificar la sustancia involucrada y utilizar materiales absorbentes si es posible.
- En caso de fuga de gas de argón, cerrar la válvula de suministro si es seguro hacerlo.
- Ventilar el área y evitar fuentes de ignición.

Lesiones graves

- No mover a la persona accidentada a menos que haya riesgo inminente.
- Aplicar primeros auxilios según el caso (quemaduras, cortes, fracturas).
- Llamar a los servicios de emergencia y proporcionar información detallada.

➤ **Procedimiento después del accidente**

- Evaluar daños y condiciones de seguridad antes de reingresar al laboratorio.
- Reportar el incidente a las autoridades de la UNSA y elaborar un informe detallado.
- Realizar una revisión de seguridad para evitar futuros accidentes.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

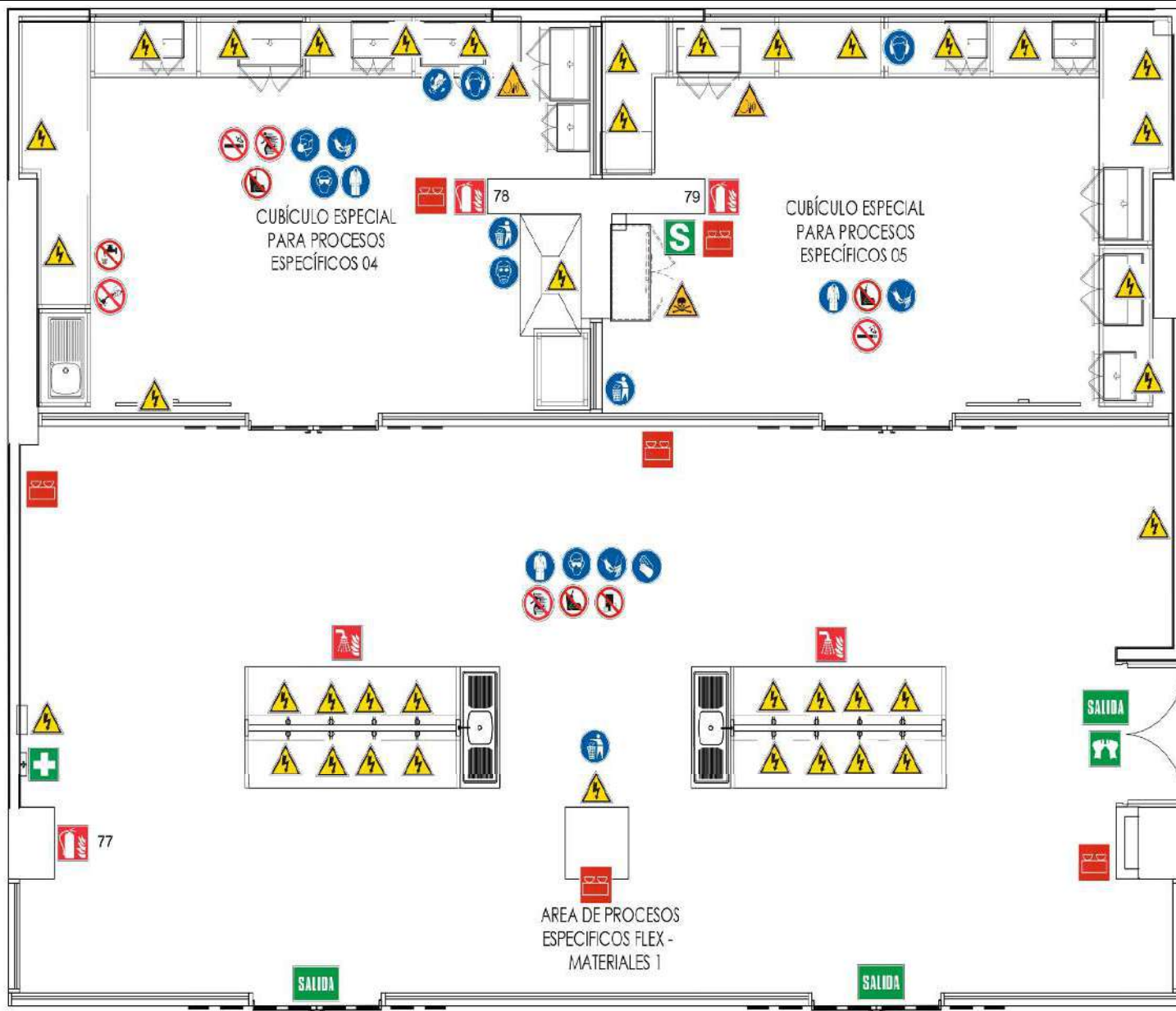
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

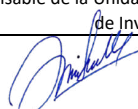
Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (PERC)											CÓDIGO	F-PM02-PG05-03							
													VERSIÓN	1							
													PÁGINA	Página 1 de 1							
RESPONSABLE DEL LABORATORIO		Dr. César Augusto Andrade Tacca				NOMBRE DEL LABORATORIO				Laboratorio de Tratamientos Térmicos				ELABORADO POR		Dr. César Augusto Andrade Tacca					
N°	PUERTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	IDENTIFICACIÓN		RIESGO	CONSECUENCIA	EVALUACIÓN INICIAL			CONTROLES						EVALUACIÓN FINAL					
			TIPO	DESCRIPCIÓN			PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES	
1	Sala de Difracción de Rayos X (DRX)	Determinación y cuantificación de fases cristalinas	Radiológico	Exposición a rayos X	Exposición a radiación	Daño celular, quemaduras, lesiones en tejidos, cáncer, efecto genéticos a largo plazo	1	4	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	- Seguir protocolo PU-EL-DRX-08, manual MU-EL-DRX-08 y procedimiento de ensayo PE-DRX-08 (Mantener la puerta de plomo cerrada y en buenas condiciones) - Mantenimiento adecuado y periódico del equipo. - Salvatación	- Mandil de laboratorio - Lentes de seguridad - Gautes de nitrilo para manipulación de muestras	1	3	3	Bajo	Mantenimiento adecuado y periódico del equipo. Se requiere: • Lentes de seguridad • Gautes de nitrilo para manipulación de muestras • Salvatación	
			Mecánico	Puerta del equipo	Atrapamiento al manipular la puerta del equipo o golpes contra superficies del área de trabajo	Lesiones físicas fracturas, hematomas, incapacidad temporal	2	1	2	Bajo	N/A	N/A	N/A	- Normas de laboratorio - Mantenimiento adecuado y periódico del equipo	N/A	1	1	1	Bajo	• Mantenimiento adecuado y periódico del equipo • Normas de laboratorio	
			Químico	Sustancias químicas	Contacto directo con las sustancias químicas	Quemaduras, alergias, intoxicación	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	Seguir protocolo PU-EL-DRX-08, manual MU-EL-DRX-08 y procedimiento de ensayo PE-EL-DRX-08	- Mandil de laboratorio - Lentes de seguridad - Gautes de nitrilo para manipulación de muestras	1	2	2	Bajo	Se requiere: • Lentes de seguridad. • Gautes de nitrilo para manipulación de muestras • Mandil de laboratorio	
			Eléctrico	Equipos eléctricos	Descarga eléctrica, incendio, cortocircuito	Electrocución, quemaduras, muerte	2	4	8	Medio	N/A	N/A	- Puesta a tierra - Claves diferenciales	- Mantenimiento adecuado y periódico de las conexiones y equipos - Capacitación en uso de extintores	N/A	1	3	3	Bajo	•Mantenimiento adecuado y periódico	
2	Cámara caliente	Introducción y retiro de muestras en el horno	Físico	Altas temperaturas Riesgo por manipulación de crisoles o pinzas calientes.	Contacto directo con el material caliente con la piel	Quemaduras de primer grado y segundo grado, cortaduras	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	Seguir protocolo PU-EL-MF-07, manual MU-EL-MF-07 y procedimiento de ensayo PE-TEMPLE Y PE-REVENIDO	- Mandil resistente a altas temperaturas - Gautes térmicos resistentes al calor - Lentes de seguridad o careta facial - Calzado de seguridad, punta de acero	1	3	3	Bajo	Se requiere: •Mandil resistente a altas temperaturas • Gautes térmicos resistentes al calor • Lentes de seguridad o careta facial • Calzado de seguridad	
			Mecánico	Manipulación de puertas y herramientas: • Pinzas • Alambres • Cuchillos	Golpes, cortes, atrapamiento, quemaduras	Lesiones físicas, hematomas, heridas leves o profundas	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	Normas de laboratorio	- Gautes térmicos resistentes al calor - Calzado de seguridad, punta de acero	1	2	2	Bajo	Se requiere: • Gautes térmicos resistentes al calor • Calzado de seguridad • Normas de laboratorio	
			Químico	Posible volatilización de sustancias tratadas (desechos, restos de solventes orgánicos)	Inhalación de vapores o partículas químicas	Intoxicación aguda, irritación de vías respiratorias, ojos y piel.	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	Procedimiento adecuado (PE-TEMPLE, PE-REVENIDO)	Careta facial resistente al calor	1	1	1	Bajo	Se requiere: •Careta facial resistente al calor, y filtro uv	
		Programación de ciclos térmicos (temperatura, tiempo, rampa).	Eléctrico	Contacto con el tablero de control, riesgo de descargo por cables defectuosos o no conexión de puesta a tierra.	Descarga eléctrica, incendio, cortocircuito	Quemaduras, electrocución, paro cardíaco/respiratorio, incendio en instalaciones	2	4	8	Medio	N/A	N/A	- Puesta a tierra - Claves diferenciales	- Normas de laboratorio - Mantenimiento adecuado y periódico de las conexiones y equipos - Capacitación en uso de extintores	N/A	2	1	2	Bajo	• Normas de laboratorio	
			Físico	Pinzas, crisoles, fuentes, etc, recién usadas o con calor residual	Contacto con material aún caliente	Quemaduras leves o graves en manos y brazos.	3	4	12	Alto	N/A	N/A	N/A	Procedimiento adecuado (PE-TEMPLE, PE-REVENIDO)	- Mascarilla - Lentes o careta facial - Gautes térmicos	1	2	2	Bajo	Se requiere: • Mascarilla • Lentes o careta facial •Gautes térmicos	
		Limpieza y organización de herramientas térmicas (pinzas, crisoles, guantes).	Físico	Caida, manipulación o almacenamiento inadecuado de pinzas y crisoles.	Golpes o cortes.	Contusiones, cortes, lesiones en manos y pies.	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	N/A	- Gautes de badana o cuero - Zapatos de seguridad - Mandil de laboratorio	2	1	2	Bajo	Se requiere: • Gautes de badana y cuero • Zapatos de seguridad •Mandil de laboratorio	
			Químico	Residuos de dedos metálicos	Contacto o inhalación con dedos metálicos	Irritación en piel, mucosas o vías respiratorias	2	3	6	Medio	N/A	N/A	Campaña extractora	Seguir protocolo PU-EL-MF-07, manual MU-EL-MF-07 y procedimiento de ensayo (PE-TEMPLE, PE-REVENIDO)	- Mascarilla para gases y polvos - Gautes de nitrilo	2	2	4	Bajo	Campaña extractora en mantenimiento Se requiere: • Mascarilla para gases y polvos	
		Enfriamiento y almacenamiento temporal de muestras tratadas.	Físico	Muestras recién salidas del horno con alta temperatura	Contacto con la superficie caliente.	Quemaduras leves a graves		3	4	12	Alto	N/A	N/A	Bandejas reflectantes que permitan enfriamiento sin contacto manual.	- Capacitación al personal primeros auxilios. - Procedimiento de ensayo PE-TEMPLE - Procedimiento de ensayo PE-REVENIDO (Evitar manipulación directa de muestras hasta alcanzar una temperatura segura). - Implementar zonas específicas de enfriamiento salvatación	- Gautes térmicos resistentes a altas temperaturas. - Mandil resistente al calor - Mascarra para altas temperaturas - Calzado cerrado de seguridad.	2	2	4	Bajo	Se requiere: • Adquirir salvatación de zonas calientes. • Capacitación en primeros auxilios Adquirir bandejas reflectantes para enfriamiento de probetas. Implementar zonas específicas de enfriamiento salvatación
		3	Área Electroquímica	Preparación de soluciones electroquímicas.	Químico	Uso de soluciones ácidas o cáusticas, electroálisis, como: ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido clorhídrico, peróxido, entre otros.	Derriames o salpicaduras de soluciones del electrodo (sulfatos de cobalto, y otros ácidos).	Intoxicación, irritación ocular, quemaduras químicas en piel, daño ocular grave o pérdida de visión.	3	3	9	Medio	N/A	N/A	- Procedimientos adecuados PE-01-VC Y PE-01-PC - Seguir protocolo de uso y manuales del potencióstato - Recipientes resistentes a ácidos y bases, con tapa de seguridad. - Duchas de emergencia y estaciones lavaje - Salvatación de riesgo químico y hojas de seguridad (MSDS) accesibles.	- Mandil de laboratorio - Gautes de nitrilo - Lentes de seguridad - Duchas de emergencia - Zapatos cerrados antideslizantes	2	2	4	Bajo	Falta adquirir recipientes para ácidos y bases con tapa de seguridad. Se requiere: • Lentes de seguridad • Lentes que cercanen • Salvatación de riesgo químico y hojas de seguridad (MSDS) accesibles.
Eléctrico	Conexiones eléctricas defectuosas o sobrecargas				Descarga eléctrica, incendio, cortocircuito	Quemaduras, electrocución, paro cardíaco/respiratorio, incendio en instalaciones	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	- Procedimientos adecuados PE-01-VC Y PE-01-PC - Seguir protocolo de uso y manuales del potencióstato.	N/A	1	3	3	Bajo		
Armado de celdas electroquímicas.	Mecánico			Rotura frasco de vidrio, celdas electroquímicas, probetas o recipientes	Cortes o heridas por vidrio, posible exposición química ambiental	Heridas cortantes o punzantes en manos y brazos, irritación o quemaduras químicas, riesgo biológico y químico secundario por contacto con el contenido.	3	2	6	Medio	Retirar de uso la cristalería dañada o con fisuras.	N/A	N/A	Contenedores específicos para desecho seguro de vidrios rotos.	- Gautes antistático - Lentes de seguridad - Mandil de laboratorio	3	1	3	Bajo	Se requiere: Contenedor para almacenamiento de vidrios rotos	
	Eléctrico			Conexión de electrodos y cables al potencióstato, equipo energizado.	Contacto indirecto con partes energizadas o cortocircuito.	Descarga eléctrica, quemaduras, electrocución	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	- Procedimientos adecuados PE-01-VC Y PE-01-PC - Seguir protocolo de uso y manuales del potencióstato - Revisar conexiones por terminales y conectores estandarizados.	Mandil de laboratorio	1	1	1	Bajo	•Revisar conexiones por terminales y conectores estandarizados.	
Aglitación o dispersión de soluciones con sonicator, agitador magnético o mixer.	Físico			Vibraciones por el sonicator; ruido del mixer, atrapamiento en mixer	Exposición prolongada al ruido y vibraciones, atrapamiento, salpicaduras	Molestias auditivas, entrec, lesiones en dedos u otras partes del cuerpo, salpicaduras	3	2	6	Medio	N/A	N/A	Cámara acústica	- Procedimientos adecuados PE-03-PU - Seguir protocolo de uso y manuales del SONICADOR Y MIXER	- Protección auditiva - Lentes de seguridad - Mandil de laboratorio	2	1	2	Bajo	Se requiere: • Protección auditiva • Seguridad de mixer	
	Ergonómico			Posturas prolongadas frente a la computadora o escritura	Fatiga muscular	Dolor lumbar, cervical, síndrome de túnel carpiano en casos prolongados.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	Mesas ajustables, sillas ergonómicas	N/A	N/A	1	2	2	Bajo	• Establecer pausas activas cada 45-60 minutos de trabajo frente a la computadora • Rotación de tareas para evitar actividades repetitivas prolongadas. • Uso de formato de registro para agilizar el llenado de datos. • Pausas a la altura de los ojos para evitar flexión de cuello.	

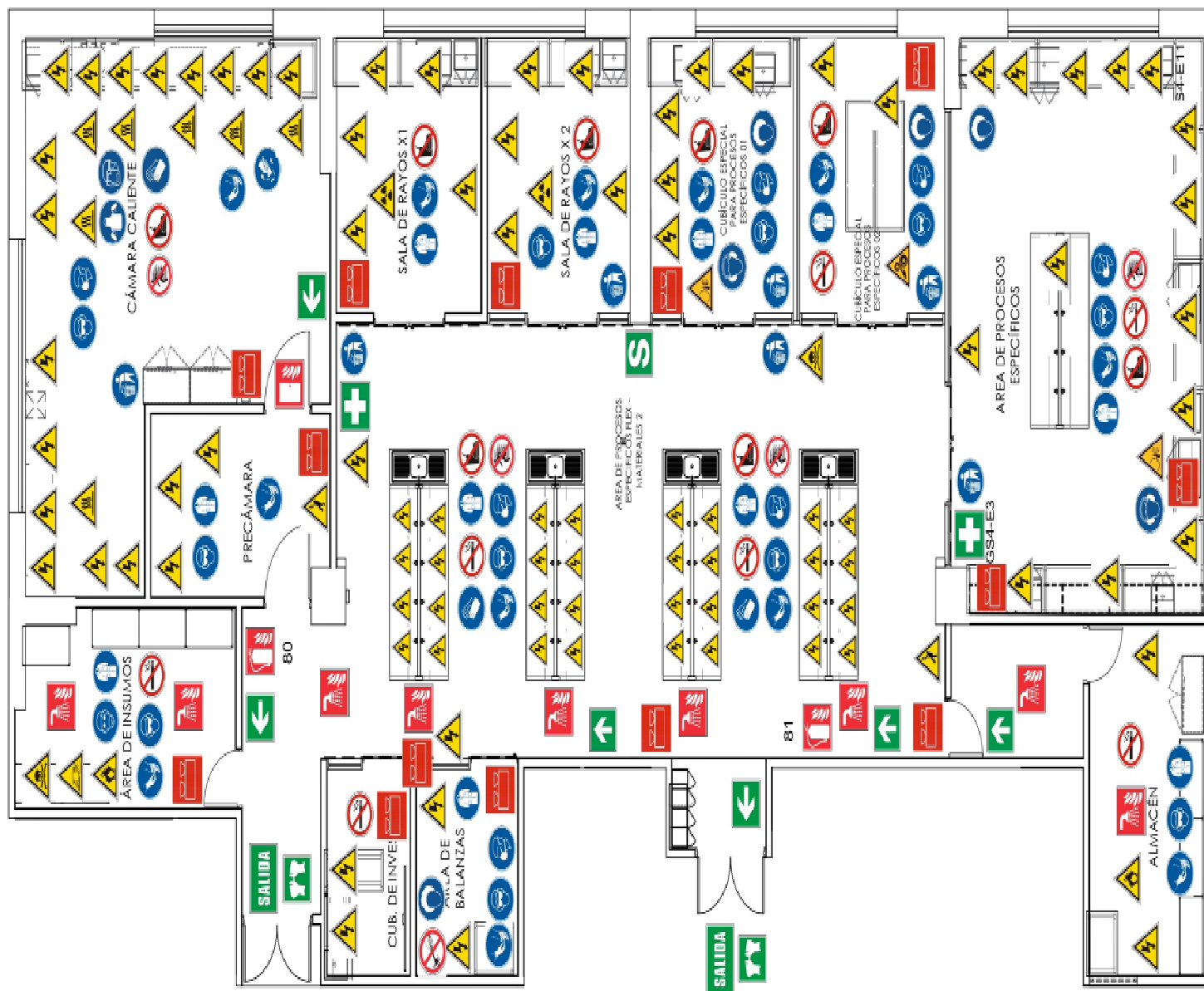
		Secado, escurrido y resguardo de materiales líquidos.	Físico	Superficies mojadas, vidrio roto	Resbalones, cortes	Caidas, heridas cortantes	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento escrito para el manejo y secado seguro de cristalería. • Usar escurridores con canalita para evitar charcos en el piso. • Designar un área exclusiva de secado con ventilación y drenaje adecuado. • Minimizar acumulación de agua en superficies de trabajo	• Calzado cerrado y antiderrapante. • Lentes de seguridad (en caso de rotura de vidrio).	2	2	4	Bajo	• Se requiere la adquisición de escurridores. • Procedimiento escrito para el manejo y secado seguro de cristalería, aún pendiente elaborar • Usar escurridores con canalita para evitar charcos en el piso. • Designar un área exclusiva de secado con ventilación y drenaje adecuado. • Minimizar acumulación de agua en superficies de trabajo												
		Baño de ultrasonido	Físico	Ruido del mixer, atrapamiento en mixer	Exposición prolongada al ruido	Molestias auditivas, estrés	5	3	15	Alto	N/A	N/A	N/A	• Antes del uso del baño de ultrasonido tapar el equipo. • Seguir el Procedimiento correcto del equipo (PE-RU).	• Protección auditiva • Mandil de laboratorio	2	2	4	Bajo													
7	Oficina	Elaboración de informes, protocolos, otros documentos, Reuniones	Físico	Posturas prolongadas	Lesiones ergonómicas	Dolor muscular, fatiga ocular	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Programar pausas activas incluyendo descansos visuales programados durante el trabajo prolongado con pantallas.	N/A	2	2	4	Bajo	• Programar pausas activas incluyendo descansos visuales programados durante el trabajo prolongado con pantallas.												
			Eléctrico	Sobrecarga de equipos informáticos, malas conexiones	Cortocircuitos, calentamiento	Riesgo de incendio, daño a equipos	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Respetar el uso correcto de las conexiones • Mantenimiento adecuado y periódico	N/A	1	3	3	Bajo	• Respetar el uso correcto de las conexiones» • Mantenimiento adecuado y periódico												
08	Todas las áreas y personas dentro del laboratorio	Permanencia y trabajo en el laboratorio	Ambientales	Chequeo de placas técnicas/ liberación de energía en la tierra	Caida de objetos, mezcla de gases, golpes	Fracturas, contusiones, asfixia	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antiderrapante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	3	2	6	Medio													
				Atrapamiento, quemaduras	Lesiones leves, graves, asfixia, muerte		3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antiderrapante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	3	2	6	Medio													
ELABORADO POR											REVISADO POR											APROBADO POR										
NOMBRE: Dr. César Augusto Andrade Tacca											NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Linday											NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández										
CARGO: Coordinador del Laboratorio de Tratamientos Térmicos											CARGO: Responsable de la Unidad de Instituto y Laboratorios de Investigación											CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA										
FECHA: 02/04/2026											FECHA: 08/04/2026											FECHA: 15/04/2026										
FIRMA: 											FIRMA: 											FIRMA: 										
																						Nombre: Hugo Jose Rojas Flores										
																						Cargo: Rector										
																						Fecha: 15/04/2026										
																																





CÓDIGO	DS-PM02-PG05-LABV-01		
VERSIÓN	1		
PÁGINA	Página 1 de 2		
ÁREA O LABORATORIO:			
Laboratorio de Tratamientos Térmicos			
LEYENDA:			
Nro	Significado de la señal	Señal de seguridad	
1	ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO PELIGRO DE MUERTALIDAD VOLTAJE		13. USO OBLIGATORIO DE GUANTES QUIRÚRGICOS 
2	CUIDADO RUIDO PELIGROSO		14. ES OBLIGATORIO DESCONECTAR DESPUES DE UTILIZAR 
3	SUSTANCIA O MATERIAS TÓXICAS O PELIGRO DE MUERTE		15. USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA 
4	PROHIBIDO CORRER		16. USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE GAS 
5	PROHIBIDO FUMAR		17. USO OBLIGATORIO DE TACHOS Y CESTOS DE BASURA 
6	PROHIBIDO EL INGRESO CON ALIMENTOS		18. ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO 
7	PROHIBIDO BEBER DE ESTA AGUA		19. PRIMEROS AUXILIOS 
8	PROHIBIDO TIRAR DEL CABLE		20. SALIDA 
9	NO OBSTRUIR LAS RUTAS DE ACCESO O EVACUACIÓN		21. SALIDA DE SOCORRO: BARRA ANTIPÁNICO PRESIONAR PARA ABRIR 
10	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR		22. EXTINTOR 
11	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		23. LUCES DE EMERGENCIA 
12	USO OBLIGATORIO DE MANDIL		24. ROCIADOR CONTRA INCENDIOS 
ELABORADO POR:			
NOMBRE: Dr. Cesar A. Andrade Tacca		CARGO: Coordinador de Laboratorio	
FECHA: 1/04/2026		FIRMA: 	
REVISADO POR:			
NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday		CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
FECHA: 8/04/2026		FIRMA: 	
APROBADO POR:			
NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández		CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
FECHA: 15/04/2026		FIRMA: 	

MAPA DE RIESGOS



CÓDIGO	DS-PM02-PG05-LABV-01
VERSIÓN	1
PÁGINA	Página 2 de 2

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Tratamientos Térmicos

LEYENDA:

N.	Significado de la señal	Señal de seguridad	15	USO OBLIGATORIO DE MANOJO	28	SEÑAL DE EMERGENCIA
1	ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO O PELIGRO DE MUERTE ALTO VOLTAJE		16	USO OBLIGATORIO DE GUANTES QUÍMICOS	29	SEÑAL DE EMERGENCIA
2	CUIDADO RUIDO PELIGROSO		17	ES OBLIGATORIO DESCONECTAR DESPUÉS DE SU USO	30	EXTINTOR
3	SUSTANCIA O MATERIAS TÓXICAS O PELIGRO DE MUERTE		18	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA	31	LUCES DE EMERGENCIA
4	PELIGRO AGUDO CORROSIVO		19	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA DE GAS	32	ROCIADOR CONTRA INCENDIOS
5	SUSTANCIAS O MATERIAS INFLAMABLES O PELIGRO INFLAMABLE		20	USO OBLIGATORIO DE TACOS/SEÑALES DE SEGURIDAD	33	PUERTA CORTAFUEGO
6	CUIDADO SUPERFICIE CALIENTE		21	USO OBLIGATORIO DE MANOJO Y MANGUITOS	34	PUERTA CORTAFUEGO
7	RIESGO DE DESCARGAS ELÉCTRICAS		22	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN FACIAL		
8	ATENCIÓN RIESGO DE RADIACIÓN		23	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD		
9	ATENCIÓN CON SUS MANOS		24	USO OBLIGATORIO DE GORRO		
10	PROHIBIDO CORRER		25	ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO		
11	PROHIBIDO FUMAR		26	PRIMEROS AUXILIOS		
12	PROHIBIDO EL CONSUMO DE ALIMENTOS		27	PRIMEROS AUXILIOS		
13	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR		28	PRIMEROS AUXILIOS		
14	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		29	PRIMEROS AUXILIOS		

ELABORADO POR:

NOMBRE:	Dr. Cesar A. Andrade Tacca	CARGO:	Coordinador de Laboratorio
FECHA:	1/04/2026	FIRMA:	

REVISADO POR:

NOMBRE:	Dr. Xavier Sacca Urday	CARGO:	Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación
FECHA:	8/04/2026	FIRMA:	

APROBADO POR:

NOMBRE:	Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	CARGO:	Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA
FECHA:	15/04/2026	FIRMA:	



UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

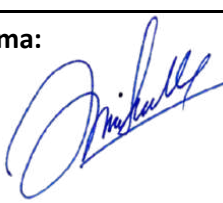
LABORATORIO DE PREPARACIÓN, CARACTERIZACIÓN E INTERPRETACIÓN DE MUESTRAS PETROMINERALÓGICAS Y AGREGADOS

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABA-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dra. Madeleine Nathaly Guillen Gómez	Firma: 
Cargo: Coordinadora del Laboratorio de Preparación, Caracterización e Interpretación de muestras Petromineralógicas y Agregados	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urday	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABA-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 2 de 12

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABA-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 12

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	6
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	8
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	8
8. GESTIÓN DE RESIDUOS	9
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	10
10. ANEXOS	12
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC.....	12
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	12

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABA-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 12

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer medidas de prevención y control de riesgos en el “Laboratorio de Preparación, Caracterización e Interpretación de Muestras Petromineralógicas y Agregados”, a fin de garantizar la seguridad y salud del personal, así como establecer normas y protocolos de seguridad que abarque las medidas de seguridad que se debe seguir para el desempeño en forma segura, eficaz, eficiente y funcional dentro del interior del laboratorio, dando a conocer a los usuarios o personal las reglas básicas para evitar el riesgo de accidentes, daños físicos y químicos.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover un entorno de trabajo seguro para todo el personal y visitantes externos.
- Establecer normas de conducta dentro del laboratorio, promoviendo una cultura de respeto, orden, responsabilidad y cumplimiento de buenas prácticas.
- Implementar buenas prácticas y procedimientos seguros en el manejo de equipos, material y sustancias químicas, así como de residuos generados, para prevenir accidentes.
- Proporcionar directrices para la gestión de los riesgos identificados y los peligros asociados, así como de las emergencias.

2. ALCANCE

El presente protocolo aplica a todo el personal que ingrese, permanezca o realice actividades dentro del Laboratorio de Preparación, Caracterización e Interpretación de Muestras Petromineralógicas y Agregados. Incluye a docentes, investigadores, técnicos, tesisistas, practicantes, estudiantes, visitantes, proveedores y cualquier otro usuario que utilice los espacios, equipos o materiales del laboratorio, ya sea de forma temporal o permanente.

El cumplimiento de estas normas y protocolos es indispensable para garantizar un entorno seguro, prevenir accidentes y asegurar el funcionamiento eficaz de las actividades que allí se desarrollan.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.
- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNESA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABA-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 5 de 12

- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Supervisar el cumplimiento del presente protocolo dentro del laboratorio.
- ❖ Garantizar que las actividades del laboratorio se realicen bajo condiciones seguras.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Promover la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales se encuentren en condiciones seguras de uso.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- ❖ Orientar al personal, tesistas y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables.
- ❖ Reportar incidentes, accidentes o condiciones inseguras al coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, limpieza y correcta gestión de residuos en el laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABA-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 6 de 12

3.5. Tesistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en el edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega o instalación de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar los Equipo de Protección Personal (EPP) requeridos cuando corresponda.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del “Laboratorio de Preparación, Caracterización e Interpretación de Muestras Petromineralógicas y Agregados” han sido identificados mediante la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC) correspondiente. La ubicación de estos riesgos dentro del laboratorio se encuentra representada en el Mapa de Riesgos, ambos documentos incluidos en los Anexos de este protocolo.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABA-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 7 de 12

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Ruido (equipos, discos, aire a presión), Pistola de aire a presión, Superficies calientes (plancha), Aire caliente, Ultrasonido / cavitación, Radiación ionizante (rayos X), Iluminación intensa (microscopio, LED), Derrames (superficie resbalosa), Vacío (implosión)	Fatiga auditiva / hipoacusia, Dolores de cabeza, Quemaduras (leves a graves), Lesiones por implosión, Caídas / resbalones, Daño celular por radiación, Fatiga visual / irritación ocular
Mecánico	Sujetadores o mordazas, Guarda de equipo, Disco abrasivo / disco de precisión / copa de desbaste, Cabezal rotativo / cabezal de equipo, Plato giratorio, Barra metálica con resorte, Tapa de cámara, Cubiertas de vidrio / vaso precipitado / termómetro	Cortes, Golpes / hematomas, Atrapamientos / atricción, Lesiones leves a moderadas, Proyección de fragmentos
Químico	Material sólido (rocas, minerales), Material particulado fino o pulverizado, Residuos de muestras, Mezcla agua + refrigerante/anticorrosivo, Carburo de silicio, Suspensión de diamante, Resina + endurecedor, Líquido desmoldante, Material en suspensión en líquidos, Líquido humectante (FoamDoctor F2887), Sustancias de termómetro	Irritación cutánea, Irritación ocular, Inhalación de material fino o tóxico, Problemas respiratorios, Exposición a sustancias químicas peligrosas
Eléctrico	Partes energizadas de equipos	Descarga eléctrica, Electrocutión, Quemaduras eléctricas
Ergonómico	Postura inadecuada prolongada, Uso prolongado de pantallas (laptop, microscopio, tablet)	Fatiga visual, Dolor cervical, dorsal y lumbar, Dolor de cabeza
Ambiental	Sismos (choque de placas tectónicas)	Caída de objetos, Golpes / fracturas, Atrapamiento, Asfixia, Muerte

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABA-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 12

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- No se permitirá el ingreso con vestimenta inadecuada, tales como sandalias, ropa descubierta u otros dictados por el “Código de vestimenta para el ingreso al CIALE” en áreas operativas.
- El uso del equipo de protección personal (EPP) es obligatorio según el tipo de actividad o equipo utilizado para todo el personal.
- Todo el personal debe respetar y seguir las instrucciones impartidas por el coordinador y/o el especialista del laboratorio.
- Está prohibido ingerir alimentos, bebidas o fumar dentro de las áreas del laboratorio.
- Está estrictamente prohibido ingresar al laboratorio bajo los efectos del alcohol, drogas u otras sustancias que alteren la capacidad física o mental del usuario.
- Se debe mantener el orden, limpieza y disciplina en el puesto de trabajo antes, durante y después de cada actividad.
- Queda terminantemente prohibido manipular equipos o sustancias sin autorización o supervisión, especialmente en el caso de visitantes o estudiantes en formación.
- Se debe reportar inmediatamente cualquier incidente, accidente o situación de riesgo al personal responsable del laboratorio.
- Está prohibido retirar equipos, herramientas, muestras o materiales del laboratorio sin autorización.
- Toda persona debe respetar las zonas señalizadas, rutas de evacuación y áreas restringidas dentro del laboratorio.
- La actitud del personal debe ser respetuosa, responsable y colaborativa, promoviendo una cultura de seguridad y trabajo en equipo.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

7.1. Procedimiento General:

- Verificar equipos y sus accesorios antes de usarlos, todo ello debe ser colocado en los “Checklist” de cada equipo antes de iniciar actividades.
- Revisar las “Hojas de Datos de Seguridad de Materiales” (MSDS) de cada sustancia o material antes de utilizar, así como también revisar los procedimientos relacionados de aquellos equipos que usan sustancias o materiales y usar su correspondiente EPP al momento de su manipulación.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABA-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 9 de 12

- Revisar los INSTRUCTIVOS DE TRABAJO SEGURO y seguir los procedimientos detallados, así como las indicaciones de uso de equipos de protección personal EPP.
- Usar el equipo de protección personal EPP en función a los riesgos identificados en cada área de trabajo en el “Mapa de Riesgos”.
- Ordenar y limpiar los equipos después de su respectivo uso.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos durante las diferentes actividades en el “Laboratorio de Preparación, Caracterización e Interpretación de Muestras Petromineralógicas y Agregados”, sugiere implementar su adecuada gestión debido a los potenciales riesgos que encierran al ser materiales o sustancias que constituyen un peligro para las personas y el entorno.

Esto incluye:

- **Clasificación de residuos según su tipo:**
 - ✓ **Residuos aprovechables:**
 - Materiales reciclables como papel, cartón, envases plásticos y vidrio limpio, generados principalmente en actividades administrativas y de laboratorio.
 - ✓ **Residuos no aprovechables:**
 - Residuos comunes como papel contaminado, empaques, plásticos no reciclables y otros descartables.
 - ✓ **Residuos orgánicos:**
 - No significativos en el laboratorio; pueden generarse de manera ocasional (restos de alimentos).
 - ✓ **Residuos peligrosos:**
 - Material particulado fino (polvo de rocas y minerales, potencialmente inhalable).
 - Sedimentos o lodos provenientes de cortadoras y pulidoras.
 - Suspensiones de pulido o desbaste (carburo de silicio, suspensión de diamante).
 - Mezclas de resina y endurecedor (solidificadas o líquidas).
 - Guantes, paños u otros materiales contaminados con sustancias químicas o material fino.
 - Agua residual con carga de partículas minerales (metálicas y/o no metálicas).

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABA-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 10 de 12

➤ **Almacenamiento temporal:**

- Se utilizan contenedores diferenciados y rotulados, principalmente para evitar la mezcla de residuos peligrosos con residuos comunes.
- Los residuos peligrosos se almacenan en recipientes adecuados y en puntos estratégicos para su colocación durante las actividades de laboratorio.

➤ **Disposición final:**

- Los residuos peligrosos principalmente deben ser gestionados mediante un sistema formal de recolección y disposición final, conforme a la normativa vigente y procedimientos internos.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

El “Laboratorio de preparación, caracterización e interpretación de muestras petromineralógicas y agregados” establece medidas de actuación ante situaciones de emergencia que puedan presentarse durante el desarrollo de sus actividades, con el fin de proteger la seguridad y salud del personal.

9.1. En caso de incendios:

- Mantener la calma y alertar al personal del laboratorio.
- Activar la alarma contra incendios, si se dispone.
- Retirar, en la medida de lo posible y sin exponerse al riesgo, materiales inflamables cercanos (resinas, solventes, etc.).
- Si el fuego es incipiente (conato) y se cuenta con capacitación, utilizar el extintor adecuado, ubicándose entre el fuego y la salida.
- Si no se puede controlar el incendio, evacuar inmediatamente el área de manera ordenada, sin correr.
- Cerrar puertas y ventanas si es posible, para evitar la propagación del fuego.

9.2. En caso de derrames de sustancias químicas:

- Mantener la calma y restringir el acceso al área afectada.
- Evitar el contacto directo con la sustancia derramada.
- Identificar el tipo de sustancia (resina, endurecedor, suspensión, etc.).
- Utilizar el kit de derrames (guantes, mascarilla, protección ocular, material absorbente).
- En caso de sustancias líquidas, contener el derrame con material absorbente.
- No verter residuos al desagüe sin control.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABA-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 11 de 12

- Ventilar el área en caso de vapores.

Si el derrame afecta a una persona:

- Retirar la ropa contaminada.
- Lavar la zona afectada adecuadamente con abundante agua por al menos 15 minutos.
- Solicitar atención médica inmediata.

9.3. En caso de accidentes personales:

Se deberán aplicar las medidas básicas de primeros auxilios y reportar el incidente al responsable del laboratorio.

Cortes (frecuentes en corte de muestras):

- Lavar la herida con agua limpia.
- Detener el sangrado con presión.
- Cubrir con material estéril.

Quemaduras (equipos calientes o fricción):

- Aplicar agua fría durante al menos 15 minutos.
- No aplicar cremas ni sustancias.
- Cubrir con material estéril.

Exposición a polvo o material fino:

- Retirar a la persona a un área ventilada.
- Enjuagar ojos o piel si hay contacto.

Inhalación de sustancias:

- Trasladar a la persona a un área con aire fresco.
- Aflojar ropa ajustada.
- Solicitar atención médica si persisten síntomas.

Descarga eléctrica:

- Cortar la energía antes de tocar al afectado.
- Verificar signos vitales.
- Solicitar asistencia médica inmediata.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABA-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 12 de 12

9.4. En caso de exposición a radiación (Difractómetro de Rayos X):

- Suspender inmediatamente la operación del equipo.
- No manipular el equipo si presenta fallas en los sistemas de seguridad.
- Alejar al personal del área.
- Reportar inmediatamente al responsable del laboratorio.
- Solo personal autorizado debe intervenir el equipo.

9.5. En caso de sismos:

- Mantener la calma y ubicarse en zonas seguras dentro del laboratorio.
- Alejarse de equipos, vidrios y objetos que puedan caer.
- No evacuar durante el movimiento sísmico.
- Una vez finalizado, evacuar de manera ordenada hacia la zona de seguridad.
- Esperar indicaciones antes de retornar.
- Verificar posibles daños en equipos antes de reiniciar actividades.

9.6. Evacuación del laboratorio (Situaciones de riesgo para el personal):

- Seguir las rutas de evacuación señalizadas.
- No correr, no empujar y mantener la calma.
- Alejarse de equipos, vidrios y objetos que puedan caer.
- No regresar por objetos personales.
- Dirigirse al punto de reunión establecido.
- Esperar indicaciones antes de retornar al laboratorio y seguir las indicaciones del personal especializado ante emergencias.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES (IPERC)	CÓDIGO	F-PM02-PG05-03
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	Página 1 de 1

RESPONSABLE DEL LABORATORIO	Dra. Madeleine Nathaly Guillen Gómez	NOMBRE DEL LABORATORIO	Laboratorio de Preparación, Caracterización e Interpretación de muestras Petromineralógicas y Agregados	ELABORADO POR	Dra. Madeleine Nathaly Guillen Gómez

			IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN INICIAL					CONTROLES					EVALUACIÓN FINAL					
N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA	PELIGRO		RIESGO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	INGENIERÍA O AISLAMIENTO	CONTROL ADMINISTRATIVO	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*S)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES	
			TIPO	DESCRIPCIÓN																	
01	Investigación/ Cubículo especial para procesos específicos 01	Corte de muestra con Cortadora de disco abrasivo	Mecánico	Sujetadores o mordazas de muestras	Manipulación de accesorios y/o sujetadores de muestras	Lesiones leves	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de disco abrasivo	• Guantes anticorte	1	2	2	Bajo		
				Guarda de equipo	Aplastamiento con la guarda de equipo	Golpe, hematoma	2	1	2	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de disco abrasivo	• Guantes anticorte	1	1	1	Bajo		
				Disco Abrasivo	Exposición y/o contacto al disco abrasivo	Cortes	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• El equipo posee una guarda de protección	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de disco abrasivo	• Guantes anticorte • Mandil impermeable o de cuero. • Mandil o bata de laboratorio	1	4	4	Bajo	La guarda del equipo no se puede abrir mientras este en funcionamiento el disco abrasivo.	
			Físico	Ruido por la interacción del disco abrasivo en funcionamiento y la muestra	Exposición prolongada al ruido	Fatiga auditiva o hipoacusia,dolor de cabeza	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de disco abrasivo	• Tapones auditivos	1	2	2	Bajo		
				Químico	Material o muestra sólida (De composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos).	Exposición a material o muestra sólida	Irritación cutánea, inhalación de material tóxico o fino, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Guarda de equipo y tubos que eyectan agua con líquido de refrigeración-anticorrosivo.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de disco abrasivo	• Lentes de seguridad • Mascarilla N95 • Mandil o bata de laboratorio • Guantes anticorte.	1	3	3	Bajo	
					Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y Electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de disco abrasivo	N/A	1	4	4	Bajo
		Limpieza del equipo de Cortadora de disco abrasivo	Químico	Residuos de material o fragmentos de muestra (De composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos).	Exposición o contacto directo con residuos de material o fragmentos de muestra (De composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos).	Irritación cutánea, inhalación de material tóxico o fino, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Disposición de lugar o acopio para colocación de residuos. • Señalización del punto de acopio de residuos. • Procedimiento de trabajo seguro del equipo y Protocolo interno de uso de Cortadora de disco abrasivo	• Lentes de seguridad • Mascarilla N95 • Mandil o bata de laboratorio • Guantes anticorte.	1	3	3	Bajo		
				Cambio de mezcla de agua con líquido de refrigeración-anticorrosivo	Exposición y contacto con mezcla de agua con líquido de refrigeración-anticorrosivo	Irritación cutánea e irritación respiratoria	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo (La mezcla de agua/líquido de refrigeración es de 25/1 o 33/1, de tal manera que el contenido es bajo.) • Protocolo interno de uso de Cortadora de disco abrasivo.	• Mandil o bata de laboratorio • Guantes de nitrilo • Mascarilla N95	1	2	2	Bajo		
			Físico	Pistola de aire a presión	Exposición y ruido de la pistola de presión de aire	Lesiones leves y fatiga auditiva	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de disco abrasivo	• Lentes de seguridad • Mandil o bata de laboratorio • Guantes anticorte.	1	3	3	Bajo		
		Corte y desbaste de muestra con Cortadora precisión	Mecánico	Sujetadores o mordazas de muestras	Manipulación de accesorios y/o sujetadores de muestras	Lesiones leves o atrición	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de precisión	• Guantes anticorte	1	2	2	Bajo		
				Guarda de equipo	Atrición con la guarda de equipo	Lesiones leves	2	1	2	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de precisión	• Guantes anticorte	1	1	1	Bajo	La guarda del equipo no se puede abrir mientras este en funcionamiento el disco abrasivo.	
				Disco de precisión o copa de desbaste	Exposición y/o contacto al disco de precisión o copa de desbaste	Cortes	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• El equipo posee una guarda de protección	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de precisión	• Guantes anticorte, Mandil impermeable o de cuero y mandil o bata de laboratorio	1	4	4	Bajo		
			Físico	Ruido por la interacción del disco abrasivo en funcionamiento y la muestra	Exposición prolongada al ruido	Fatiga auditiva	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de precisión	• Tapones auditivos	1	2	2	Bajo		
				Químico	Material o muestra sólida (De composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos).	Exposición a material o muestra sólida	Irritación cutánea, inhalación de material tóxico o fino, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Guarda de equipo y tubos que eyectan agua con líquido de refrigeración-anticorrosivo.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de precisión	• Lentes de seguridad, Mascarilla N95, Mandil o bata de laboratorio y guantes anticorte.	1	3	3	Bajo	

				Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado • Guarda cerrada durante operación	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de precisión	N/A	1	4	4	Bajo	
				Limpieza del equipo de Cortadora de precisión	Químico	Residuos de material o muestra sólida (De composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos).	Exposición o contacto directo con residuos de material o muestra sólida (De composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos).	Irritación cutánea, inhalación de material tóxico o fino, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Disposición de lugar o acopio para colocación de residuos. • Señalización del punto de acopio de residuos. • Procedimiento de trabajo seguro del equipo y Protocolo interno de uso de Cortadora de precisión	• Lentes de seguridad, Mascarilla KN95, Mandil o bata de laboratorio y guantes anticorte.	1	3	3	Bajo	
						Cambio de mezcla de agua con líquido de refrigeración- anticorrosivo	Exposición y contacto con mezcla de agua con líquido de refrigeración-anticorrosivo	Irritación cutánea e Irritación respiratoria	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo (La mezcla de agua/líquido de refrigeración es de 25/1 o 33/1, de la manera que el contenido es bajo). • Protocolo interno de uso de Cortadora de precisión	• Mandil o bata de laboratorio, guantes de nitrilo y mascarilla N95	1	2	2	Bajo	
					Físico	Pistola de aire a presión	Exposición y ruido de la pistola de presión de aire	Lesiones leves y fatiga auditiva	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de precisión	• Lentes de seguridad, Mandil o bata de laboratorio y guantes anticorte.	1	3	3	Bajo	
				Dividir muestras con Cuarteador de muestras	Mecánico	Cabezal rotativo	Contacto directo con el cabezal rotativo	Lesiones o golpes leves	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de cuarteador de muestras	• Guantes de nitrilo	1	2	2	Bajo	
					Químico	Material pulverizado, o material grueso o fino de muestra (De composición de roca o minerales no metálicos y/o metálicos)	Exposición a Material pulverizado, o material grueso o fino de muestra (De composición de roca o minerales no metálicos y/o metálicos)	Irritación cutánea, inhalación de material fino, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de cuarteador de muestras	• Lentes de seguridad, mascarilla N95 y guantes de nitrilo	1	3	3	Bajo	
					Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de cuarteador de muestras	N/A	1	4	4	Bajo	
				Limpieza del cuarteador de muestras	Químico	Residuos de material pulverizado, o material grueso o fino de muestra (De composición de roca o minerales no metálicos y/o metálicos)	Exposición o contacto directo con residuos de material pulverizado, o material grueso o fino de muestra (De composición de roca o minerales no metálicos y/o metálicos)	Irritación cutánea, inhalación de material fino, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Disposición de lugar o acopio para colocación de residuos, Señalización del punto de acopio de residuos • Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de cuarteador de muestras	• Uso de lentes de seguridad, mascarilla N95 y guantes de nitrilo	1	3	3	Bajo	
				Desbaste y pulido de muestras con Pulidora automática de plato único	Mecánico	Cabezal del equipo	Atrapamiento y/o atricción con el cabezal del equipo y la superficie del plato	Lesiones o golpes leves	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de pulidora automática de plato unico	• Guantes de nitrilo	1	2	2	Bajo	
						Plato giratorio	Atrapamiento y/o atricción con el plato giratorio	Lesiones o golpes leves	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Protección antisalpicadera (Ayuda tambien a evitar contacto directo a los costados del plato giratorio)	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de pulidora automática de plato unico	• Guantes de nitrilo y mandil o bata de laboratorio	1	2	2	Bajo	
					Físico	Ruido por la interacción de la superficie de desbaste o pulido en el plato giratorio y la muestra	Exposición prolongada al ruido	Fatiga auditiva	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de pulidora automática de plato unico	• Tapones auditivos	1	2	2	Bajo	
					Químico	Muestra sólida o material particulado residual de muestra (De composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos).	Exposición a muestra sólida o material particulado residual de muestra (De composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos).	Irritación cutánea, inhalación de material tóxico o fino, irritación visual. Agua (Se trabaja usualmente con continuo regado de agua al desbaste o pulir)	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Protección antisalpicadera (Va alrededor de plato giratorio para evitar en un gran porcentaje el aspecto de salpicaderas de material residual por los laterales dados por la rotación del plato).	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de pulidora automática de plato unico	• Guantes de nitrilo, Lentes de seguridad, Mascarilla N95 (Opcional), Mandil o bata de laboratorio.	1	3	3	Bajo	• Lentes de seguridad, Mascarilla N95 (Opcional según tipo de muestra o etapa de preparación) , Mandil o bata de laboratorio.
					Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Cortadora de Pulidora automática de plato unico	N/A	1	4	4	Bajo	
				Químico	Carburo de silicio	Exposición y/o contacto con carburo de silicio	Irritación cutánea e inhalación material fino		4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo (trabajar con agua) • Protocolo interno de uso de Cortadora de Pulidora automática de plato unico	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad. • Mandil o bata de laboratorio • Mascarilla N95	2	3	6	Medio	• Mascarilla N95 (Opcional se usa principalmente al sacar de su envase dicho carburo de silicio que se encuentra en forma de granos tamaño medio o fino, puesto que luego al momento del desbaste se trabaja el carburo de silicio con agua).

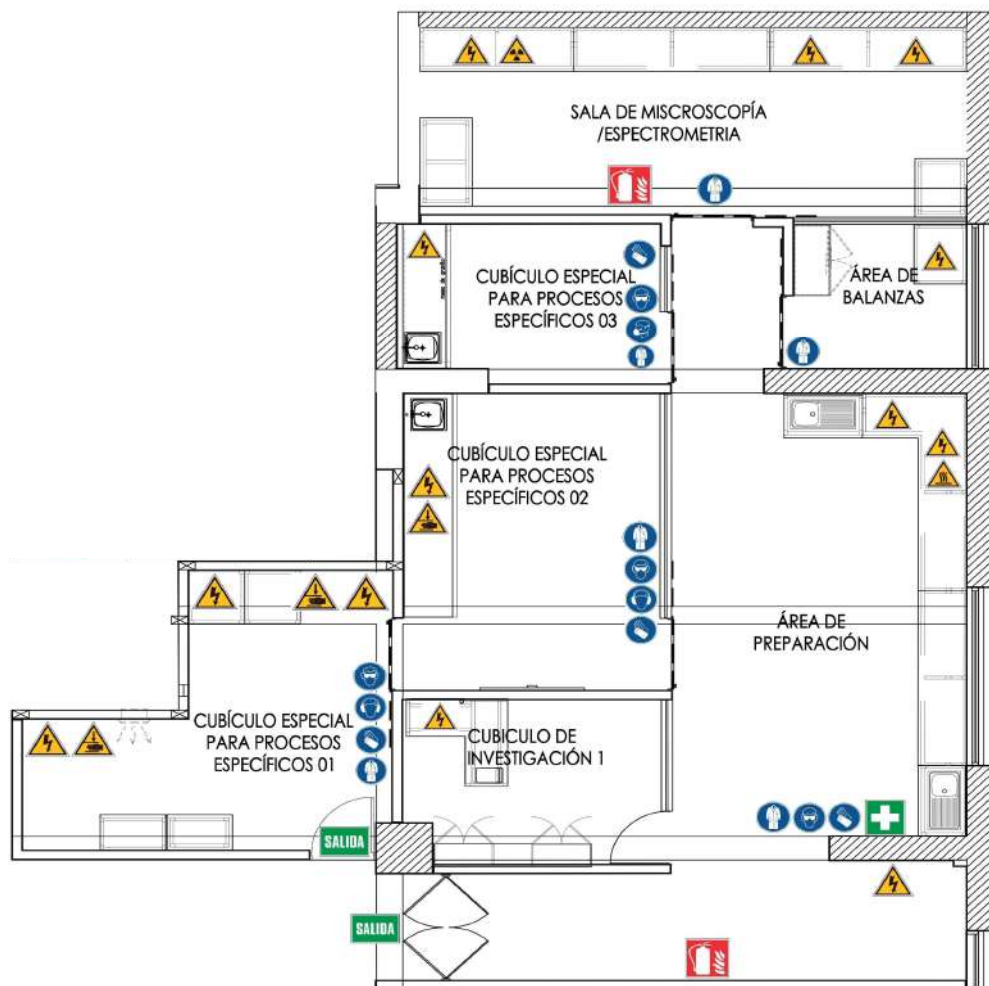
02	Investigación/ Cubículo especial para procesos específicos 02	Desbaste y pulido de muestras manualmente		Muestra sólida (minerales metálicos y/o no metálicos) para desbastar o pulir	Contacto directo con muestra sólida	Irritación cutánea	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo y Protocolo interno de uso de Contadores de Pulidora automática de plato unico	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil o bata de laboratorio.	1	2	2	Bajo	
			Ergonómico	Postura inadecuada por un largo periodo	Exposición a una postura sentada prolongada	Dolor cervical, dorsal y lumbar	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	2	2	4	Bajo	
		Limpieza de Pulidora automática de plato unico	Químico	Residuos de muestra sólida o material particulado de muestra (De composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos).	Exposición o contacto directo con residuos de muestra sólida o material particulado de muestra (De composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos).	Irritación cutánea, inhalación de material fino, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Disposición de lugar o acopio para colocación de residuos. • Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Pulidora automática de plato unico	• Lentes de seguridad • Mascarella KN95 • Mandil o bata de laboratorio • Guantes de nitrilo.	1	3	3	Bajo	
			Químico	Suspensión de diamante	Contacto con suspensión de diamante	Irritación de piel	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de dispensador automática de suspensión de diamante	• Lentes de seguridad • Mascarella KN95 (Opcional) • Mandil o bata de laboratorio • Guantes de nitrilo.	1	3	3	Bajo	Mascarella KN95 (Opcional según tipo de muestra o etapa de preparación)
		Dispensar suspensión con el dispensador automatico de suspensión de diamante	Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y Electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo (Cables y enchufes en buen estado) • Protocolo interno de uso de dispensador automática de suspensión de diamante	N/A	1	4	4	Bajo	
			Químico	Residuo de suspensión de diamante con material particulado muy fino (Minerales no metálicos y metálicos)	Exposición o contacto directo con residuos de suspensión de diamante con material particulado muy fino (Minerales no metálicos y metálicos)	Irritación cutánea, inhalación de material fino, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Disposición de lugar o acopio para colocación de residuos. • Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de dispensador automática de suspensión de diamante	• Lentes de seguridad • Mascarella KN95 (Opcional) • Mandil o bata de laboratorio y guantes de nitrilo.	1	3	3	Bajo	Mascarella KN95 (Opcional según tipo de muestra o etapa de preparación)
		Fijación de secciones delgadas con fijador de secciones delgadas	Mecánico	Barra metálica con resorte	Atrapamiento o atricción	Lesiones leves a medias	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de fijador de secciones delgadas	• Guantes de nitrilo	1	2	2	Bajo	
			Químico	Bloque de muestra con lamina portaobjetos de vidrio viselado pegados por medio de gotas de mezcla de resina y endurecedor	Exposición o contacto directo con mezcla de resina y endurecedor	Irritación cutánea e inhalación de sustancia toxica	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación en el laboratorio	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de fijador de secciones delgadas	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarella N95	2	3	6	Medio	
		Preparación de muestras para Equipo de impregnación al vacío	Químico	Mezcla de resina y endurecedor para montaje o impregnación al vacío de la muestra	Manipulación y exposición directa con la mezcla de resina con endurecedor	Irritación en la piel o cutánea, inhalación de sustancia toxica	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Sistema de ventilación en el laboratorio	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Equipo de impregnación al vacío	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarella N95	2	3	6	Medio	
				Muestra sólida, o muestra de grano medio o fino (mineral no metálico y/o metálico) usados para montaje o impregnación al vacío	Manipulación y exposición directa a la muestra sólida, o muestra de grano medio o fino	Irritación cutánea, inhalación de muestra de grano fino, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Equipo de impregnación al vacío	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarella N95	1	3	3	Bajo	
				Líquido desmoldante en spray	Exposición y/o contacto con líquido desmoldante	Irritación cutánea, inhalación de líquido, irritación visual.	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Equipo de impregnación al vacío	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarella N95	2	3	6	Medio	
03	Investigación/ Cubículo especial para procesos específicos 03	Operación del Equipo de impregnación al vacío	Físico	Diferencia de presión (Vacío)	Exposición a implosión en la cámara	Golpes y cortes	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Tapa de la cámara de equipo (La tapa es de un material adecuado para el vacío y permite sellar la cámara durante su operación). configuraciones de liberación de vacío progresiva por ciclos u otros.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Equipo de impregnación al vacío	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad	1	4	4	Bajo	
			Mecánico	Tapa de la cámara de equipo	Atricción con la tapa de cámara de equipo	Lesiones leves.	2	1	3	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Protocolo de uso de equipo de Equipo de impregnación al vacío	• Guantes de nitrilo	1	1	1	Bajo	
			Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y Electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Equipo de impregnación al vacío	N/A	1	4	4	Bajo	
		Limpieza de Equipo de impregnación al vacío	Químico	Residuos en líquido o sólido de mezcla de resina y endurecedor para montaje o impregnación de muestra (mineral no metálico y/o metálico)	Exposición o contacto directo con residuos en líquido o sólido de mezcla de resina y endurecedor y/o muestra impregnada (mineral no metálico y/o metálico)	Irritación cutánea, inhalación de sustancia toxica, irritación visual.	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Disposición de lugar o acopio para colocación de residuos. • Sellafacón del punto de acopio de residuos. • Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Equipo de impregnación al vacío	• Lentes de seguridad • Mascarella KN95 • Mandil o bata de laboratorio • Guantes de nitrilo.	2	2	4	Bajo	
				Superficie de plancha termorregulable	Contacto con superficie plancha termorregulable	Quemaduras de primer y segundo grado.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Plancha termorregulable	• Guantes térmicos • Mandil o bata de laboratorio	1	3	3	Bajo	Usualmente se trabaja en temperaturas alrededor de los 40 centígrados, y muy puntualmente en temperaturas mayores.

04	Investigación/ Área de preparación	Calentamiento de materiales con Plancha Termorregulable	Físico	Materiales calentados (Muestras de roca o mineral, mezcla de resina con endurecedor, u otros materiales)	Exposición o contacto con materiales calentados	Quemaduras de primer grado, inhalación sustancia tóxica.	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Plancha termorregulable	• Guantes térmicos • Mascarella N95 (Opcional) • Lentes de seguridad (Opcional)	2	2	4	Bajo	Mascarilla N95 y lentes de seguridad (Opcional, especialmente si se está haciendo calentar mezcla o materiales que dependan ligeramente olores tóxicos.
			Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Plancha termorregulable	N/A	1	4	4	Bajo	
		Limpieza de materiales con Equipo de Ultrasonido	Físico	Energía de ultrasonido/cavitación/temperatura en líquido o agua destilada	Contacto y/o exposición a energía de ultrasonido/cavitación/temperatura en líquido o agua destilada	Quemaduras leves, molestias o irritación en la piel	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Cesto metálico para retirar muestras	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Equipo Ultrasonido	• Guantes de nitrilo • Mandil o bata de laboratorio • Lentes de seguridad	1	3	3	Bajo	El cesto metálico permite meter y retirar las muestras sin tener que meter las manos directamente dentro de la cámara del equipo.
				Ruido leve durante la operación	Exposición prolongada al ruido leve	Fatiga auditiva	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Equipo Ultrasonido	• Tapones auditivos	1	2	2	Bajo	
			Químico	Material sólido suspendido en líquido (Principalmente material fino de composición de rocas, minerales no metálicos y/o metálicos)	Exposición o contacto a material sólido	Irritación cutánea, Irritación ocular	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo • Protocolo interno de uso de Equipo Ultrasonido	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil o bata de laboratorio	1	3	3	Bajo	
				Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Equipo Ultrasonido	N/A	1	4	4	Bajo	
		Limpieza del Equipo Ultrasonido	Químico	Residuos de material sólido residual (Principalmente muestra de composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos) y líquido.	Exposición o contacto directo con residuos de material sólido (Principalmente muestra de composición de rocas o minerales no metálicos y/o metálicos) y líquido.	Irritación cutánea, inhalación de material residual, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Disposición de lugar o acopio para colocación de residuos. • Procedimiento de trabajo seguro de equipo. • Protocolo interno de uso de Equipo Ultrasonido	• Lentes de seguridad • Mascarella N95 • Mandil o bata de laboratorio • Guantes de nitrilo.	1	3	3	Bajo	
				Material sólido (Principalmente material fino de composición de rocas, minerales no metálicos y/o metálicos, u otros materiales)	Exposición o contacto a material sólido	Irritación cutánea, Irritación ocular	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Equipo Ultrasonido	• Guantes de Nitrilo (Opcional).	1	3	3	Bajo	El uso de guantes de nitrilo es principalmente cuando se manipulan muestras con minerales metálicos y/o no metálicos.
		Secado de materiales con accesorio de secado en aire frío y caliente	Físico	Aire caliente	Exposición a aire caliente	Quemadura leve	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Cesto metálico para retirar muestras	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Equipo Ultrasonido	• Guantes de nitrilo (Opcional)	1	2	2	Bajo	El uso de guantes de nitrilo es específicamente para un uso preventivo al usar aire caliente con larga duración, y el cesto metálico permite meter y retirar las muestras sin tener que meter las manos directamente dentro de la cámara de aire.
				Material fino (Muestras de minerales metálicos y/o no metálicos)	Exposición, contacto e inhalación de material fino	Irritación visual, Irritación a la piel, inhalación material fino o problemas respiratorios	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Difractómetro de Rayos X	• Guantes Nitrilo • Lentes de seguridad • Mascarella N95	1	3	3	Bajo	
		Análisis de muestra con el Difractómetro de rayos X	Químico	Portamuestra con material fino prensado (el material son minerales metálicos y/o no metálicos)	Contacto directo o exposición a material fino	Irritación visual, Irritación a la piel, inhalación material fino o problemas respiratorios	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Difractómetro de Rayos X	• Guantes Nitrilo • Lentes de seguridad (Opcional) • Mascarella N95 (Opcional)	1	3	3	Bajo	Los EPPs a utilizar como guantes de nitrilo permiten evitar contacto directo con la superficie del material fino prensado mientras se manipula; en cuanto a los lentes de seguridad y mascarilla N95, es Opcional como una acción de seguridad preventiva por si este portamuestra se cayere y el material fino se dispersa, puesto que en el portamuestra el material fino está prensado o sujeto de forma comprimida.
				Guarda de equipo	Atrición con la guarda de equipo	Lesiones leves.	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Protocolo de uso de equipo de Difractómetro de Rayos X	• Guantes de nitrilo	1	2	2	Bajo	
			Físico	Emisión de rayos X para análisis (Radiación ionizante)	Exposición a radiación ionizante	Quemaduras radiológicas o daño celular	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Guarda del equipo (El equipo para usar la emisión de rayos X solo funciona con la guarda del equipo cerrado la cual es especial para este tipo de radiación).	• Protocolo de uso de equipo de Difractómetro de Rayos X, Monitoreo del correcto estado y funcionamiento del equipo.	N/A	1	4	4	Bajo	El equipo posee una guarda, el equipo solo permite el funcionamiento de la emisión de rayos X para análisis con la guarda cerrada.
				Iluminación de la pantalla del difractómetro de rayos X.	Exposición a iluminación de la pantalla de laptop o computadora	Fatiga visual	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	
			Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, quemaduras y electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Difractómetro de Rayos X	N/A	1	4	4	Bajo	
		Análisis e interpretación de datos obtenidos del difractómetro de rayos X	Ergonómico	Iluminación de la pantalla de laptop o computadora	Exposición a iluminación de la pantalla de laptop o computadora	Fatiga visual	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	
				Postura inadecuada por un largo periodo	Exposición a una postura sentada prolongada	Dolor cervical, dorsal y lumbar	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	
			Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Difractómetro de Rayos X	N/A	1	4	4	Bajo	

05	Investigación/ Sala de microscopía-espectrometría	Análisis y observación de sección delgada o briqueta pulida con Microscopio Trinocular Profesional	Químico	Muestra [Sección delgada o Briqueta Pulida]	Interacción con la briqueta pulida o sección delgada tiene una superficie con minerales críticos para el contacto con la piel.	Irritación en la piel	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Colocar cubreobjetos a la sección delgada	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Microscopio Trinocular Profesional	• Guantes de Nitrilo (Opcional).	1	2	2	Bajo	• Guantes (Opcional) - La briqueta pulida o sección delgada tiene partes por donde sujetar sin tocar directamente el mineral pero si se quiere aumentar mas la seguridad y evitar el contacto con la superficie de mineral se puede realizar el uso de guantes de nitrilo (Opcionalmente)
			Físico	Luz o iluminación de lámparas de microscopio observada a través de los oculares.	Exposición a luz o iluminación de lámparas de microscopio observada a través de los oculares.	Fatiga visual e irritación ocular	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Filtros ND (Permite controlar la intensidad de iluminación por medio de filtros)	• Pausas activas.	N/A	1	3	3	Bajo	
			Ergonómico	Postura inadecuada	Exposición a una postura inadecuada o prolongada durante la observación con microscopio	Dolor cervical, dorsal y lumbar	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	
			Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y Electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Microscopio Trinocular Profesional	N/A	1	4	4	Bajo	
		Tratamiento de datos y fotografías obtenidos con la Cámara para Microscopio Trinocular (la cual trabaja en conjunto con el microscopio trinocular profesional)	Ergonómico	Iluminación de la pantalla de la tableta, laptop o computadora	Exposición a iluminación de la pantalla de la tableta, laptop o computadora	Fatiga visual, dolor de cabeza	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	
			Ergonómico	Postura inadecuada	Exposición a una postura inadecuada o prolongada durante la observación con microscopio	Dolor cervical, dorsal y lumbar	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	
			Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y Electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Microscopio Trinocular Profesional	N/A	1	4	4	Bajo	
		Análisis y observación de muestra con Estereomicroscopio	Químico	Muestra (Muestra de mano de minerales no metálicos y/o metálicos, muestra de mineral en grans gruesos, medios o finos).	Interacción o exposición a la muestra	Exposición cutánea o cortes leves.	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Protocolo de uso de equipo de Estereomicroscopio	• Guantes de nitrilo(Opcional) • Lentes de seguridad (Opcional) • Mascarella N95 (Opcional)	1	2	2	Bajo	• Guantes (Opcional)- Se realiza mientras se hace la manipulación de la muestra especialmente si tiene minerales del cual evitar contacto directo), lentes de seguridad(Opcional-
			Físico	Accesorio de iluminación LED hacia la muestra.	Exposición a iluminación LED	Fatiga visual	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	
			Ergonómico	Postura inadecuada	Exposición a una postura sentada prolongada	Dolor cervical, dorsal y lumbar	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	
			Eléctrico	Partes energizadas del accesorio de iluminación LED	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y Electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Estereomicroscopio	N/A	1	4	4	Bajo	
		Tratamiento de datos y fotografías obtenidos con cámara para Estereomicroscopio (la cual trabaja en conjunto con el estereomicroscopio)	Ergonómico	Iluminación de la pantalla de la tableta,laptop o computadora	Exposición a iluminación de la pantalla de la tableta,laptop o computadora	Fatiga visual	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	
			Ergonómico	Postura inadecuada	Exposición a una postura inadecuada o prolongada durante la observación con microscopio	Dolor cervical, dorsal y lumbar	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	
			Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y Electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Estereomicroscopio	N/A	1	4	4	Bajo	
06	Investigación/ Área de balanzas	Medición de peso o medición de densidad con Balanza Analítica	Químico	Material en medición de peso y de densidad (Muestra pequeña o material fino de composición principalmente de roca o minerales no metálicos y/o metálicos)	Exposición o contacto de material a medir (Muestra pequeña o material fino de composición principalmente de roca o minerales no metálicos y/o metálicos)	Irritación cutánea, inhalación de material fino, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	• Entre los accesorios de la balanza cuenta con pinzas para sujetar muestras sólidas	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Balanza Analítica	• Lentes de seguridad (Opcional) • Mascarella N95 (Opcional) • Guantes de nitrilo • Mandil o bata de laboratorio.	1	3	3	Bajo	• Lentes de seguridad y Mascarella N95 (Opcional según tipo de muestra como lo es el material fino)
			Mecánico	Cubiertas de vidrio, vaso precipitado y/o termometro	Rotura de Cubiertas de vidrio, vaso precipitado y/o termometro	Cortes	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Balanza Analítica	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil o bata de laboratorio	1	3	3	Bajo	
			Físico	Derrame de liquido en medición de densidad (Principalmente agua destilada)	Caidas o resbalones al piso por superficie resbalosa	Golpes, hematomas	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Balanza Analítica	• Guantes de nitrilo • Mandil o bata de laboratorio	1	2	2	Bajo	Llevar calzado adecuado
			Químico	Gotas de liquido humectante "FoamDoctor F2887" a agua destilada para medición de densidad	Exposición o contacto de Gotas de liquido humectante "FoamDoctor F2887" a agua destilada para medición de densidad	Irritación cutánea, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Balanza Analítica	• Lentes de seguridad • Guantes de nitrilo • Mandil o bata de laboratorio.	1	3	3	Bajo	
				Termometro	Exposición o contacto con el contenido liquido del termometro	Irritación cutánea, irritación visual.	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Balanza Analítica	• Lentes de seguridad, guantes de nitrilo • Mandil o bata de laboratorio.	1	3	3	Bajo	
			Eléctrico	Partes energizadas del equipo	Descarga eléctrica / electrocución	Lesiones eléctricas, Quemaduras y Electrocución	2	4	8	Medio	N/A	N/A	• Equipo con conexión a tierra • Tomacorriente con puesta a tierra • Cables y enchufes en buen estado.	• Procedimiento de trabajo seguro del equipo. • Protocolo interno de uso de Balanza Analítica	N/A	1	4	4	Bajo	
07	Cubículo de investigación	Elaboración de informes y trabajo de oficina	Ergonómico	Iluminación de la pantalla de laptop o computadora	Exposición a iluminación de la pantalla de laptop o computadora	Fatiga visual	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	
				Postura inadecuada por un largo periodo	Exposición a una postura sentada prolongada	Dolor cervical, dorsal y lumbar	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Pausas activas.	N/A	1	2	2	Bajo	

08	Todas las áreas y personas dentro del laboratorio	Permanencia y trabajo en el laboratorio	Ambientales	Choque de placas tectónicas/ liberación de energía en la tierra	Cálida de objetos, golpes	Fracturas, contusiones, Asfixia	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario.	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Mandil blanco	3	2	6	Medio								
				Atrampamiento, quemaduras	Lesiones leves, graves, asfixia, muerte		3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario.	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • Blata o mandil de laboratorio	3	2	6	Medio								
ELABORADO POR							REVISADO POR							APROBADO POR													
NOMBRE: Dra. Madeleine Nathaly Guillen Gómez							NOMBRE: Dr. Xavier Sacca Urday							NOMBRE: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández							Nombre: Hugo Jose Rojas Flores						
CARGO: Coordinadora del Laboratorio de Preparación, Caracterización e Interpretación de muestras Petromineralógicas y Agregados							CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación							CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA							Cargo: Rector						
FECHA: 01/04/2026							FECHA: 08/04/2026							FECHA: 15/04/2026							Fecha: 15/04/2026						
FIRMA: 							FIRMA: 							FIRMA: 													

MAPA DE RIESGOS



CÓDIGO	DS-PM02-PG05-LABA-01
VERSIÓN	1
PÁGINA	Página 1 de 1

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Preparación, Caracterización e Interpretación de Muestras Petromineralógicas y Agregados

LEYENDA:

SEÑAL DE LA SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL
	ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO O PELIGRO DE MUERTE ALTO VOLTAJE
	ATENCIÓN RIESGO DE RADIACIÓN
	CUIDADO SUPERFICIE CALIENTE
	CUIDADO CON SUS MANOS
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AUDITIVA
	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA
	USO OBLIGATORIO DE MANDIL
	EXTINTOR
	SALIDA
	PRIMEROS AUXILIOS

ELABORADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dra. Madeleine Nathaly Guillen Gómez	Coordinadora del Laboratorio de Preparación, Caracterización e Interpretación de muestras Petromineralógicas y Agregados
FECHA:	FIRMA:
1/04/2026	

REVISADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Xavier Sacca Urday	Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación
FECHA:	FIRMA:
8/04/2026	

APROBADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA
FECHA:	FIRMA:
15/04/2026	



UNSA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

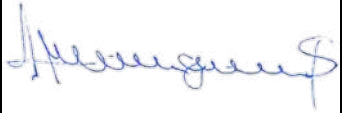
PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES

CÓDIGO: DS-PM02-PTPG05-LABF-01

VERSIÓN: 1.0

DIRECCIÓN DE INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

N° Copia	Copia asignada a:

Elaborado por: Dr. Fernando Carlos Mejia Nova	Firma: 
Cargo: Coordinador del Laboratorio de Investigación de Aceites y Grasas Comestibles	
Fecha: 01/04/2026	
Revisado por: Dr. Xavier Sacca Urdy	Firma: 
Cargo: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Validado por: M.Sc. Freddy Orlando Gonzáles Saji	Firma: 
Cargo: Director del Instituto de Investigación	
Fecha: 08/04/2026	
Aprobado por: Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Firma: 
Cargo: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA	
Fecha: 15/04/2026	

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 2 de 24

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Sección	Descripción del cambio	Versión	Fecha	Responsable

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 3 de 24

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. RESPONSABILIDADES.....	4
4. BASE LEGAL	6
5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO	7
6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	8
7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO	9
9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	19
10. ANEXOS	24
10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC.....	24
10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS	24

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 4 de 24

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los usuarios del Laboratorio de Investigación de Aceites y Grasas Comestibles, minimizando los riesgos asociados al manejo de sustancias químicas, equipos y procesos, mediante la implementación de normas, procedimientos y buenas prácticas de laboratorio.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Promover un entorno de trabajo seguro para todos los usuarios del Laboratorio de Investigación de Aceites y Grasas Comestibles.
- ❖ Prevenir accidentes, lesiones y enfermedades ocupacionales mediante la implementación de medidas de seguridad que aseguren condiciones adecuadas durante las actividades del laboratorio.
- ❖ Cumplir con las normativas institucionales y las regulaciones legales vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- ❖ Fomentar una cultura de prevención que contribuya a reducir la ocurrencia de accidentes e incidentes durante las operaciones del laboratorio.
- ❖ Facilitar la identificación de los peligros existentes, así como la evaluación y control de los riesgos asociados a las actividades desarrolladas en el laboratorio.
- ❖ Promover el mejoramiento continuo de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.

2. ALCANCE

El presente protocolo de Seguridad y Salud en el Trabajo del Laboratorio de Investigación de Aceites y Grasas Comestibles establece el marco de aplicación de las normas y medidas orientadas a garantizar la protección integral del personal, la prevención de riesgos químicos, físicos y biológicos, así como el cumplimiento de las normativas institucionales y legales vigentes en materia de seguridad laboral.

Las disposiciones contenidas en este protocolo son de aplicación obligatoria para todo el personal que ingrese y desarrolle actividades dentro del laboratorio, incluyendo docentes, investigadores, técnicos, tesis, practicantes, estudiantes, visitantes y proveedores.

Asimismo, estas normas se aplican durante todas las etapas de las actividades realizadas en el laboratorio, tales como la preparación de materiales y equipos, ejecución de ensayos o experimentos, limpieza de áreas de trabajo y almacenamiento de materiales, reactivos o muestras.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Administración del CIALE

- ❖ Garantizar que las instalaciones del edificio se mantengan en condiciones seguras de funcionamiento.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 5 de 24

- ❖ Facilitar el mantenimiento de infraestructura, servicios básicos y equipos de emergencia del edificio (extintores, señalización, rutas de evacuación, entre otros).
- ❖ Coordinar con las áreas correspondientes las acciones necesarias para la prevención y atención de emergencias.

3.2. Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

- ❖ Brindar asesoría técnica en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal del laboratorio.
- ❖ Promover la implementación de medidas preventivas para la identificación y control de riesgos.
- ❖ Realizar seguimiento al cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Promover capacitaciones y actividades de sensibilización en seguridad y salud ocupacional.
- ❖ Apoyar en la investigación y registro de incidentes y accidentes de trabajo.
- ❖ Coordinar con el responsable del laboratorio la actualización de documentos de seguridad, como el IPERC y protocolos de seguridad.

3.3. Coordinador de laboratorio:

- ❖ Asegurar la implementación y el cumplimiento de las normas y protocolos de Seguridad y Salud en el Trabajo dentro del laboratorio.
- ❖ Supervisar que las actividades del laboratorio se desarrollen bajo condiciones seguras.
- ❖ Promover la mejora continua en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- ❖ Coordinar con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo para la implementación de medidas preventivas.
- ❖ Realizar inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento de las normas de seguridad.
- ❖ Verificar que los equipos, instalaciones y materiales del laboratorio se encuentren en condiciones seguras de uso.

3.4. Especialista de laboratorio:

- ❖ Velar por el cumplimiento de las normas y procedimientos de seguridad durante las actividades diarias del laboratorio.
- ❖ Identificar peligros y evaluar los riesgos asociados a las actividades que se desarrollan en el laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 6 de 24

- ❖ Supervisar el uso correcto de los equipos, materiales y sustancias utilizadas.
- ❖ Orientar al personal, tesisistas y practicantes sobre las medidas de seguridad aplicables.
- ❖ Reportar cualquier incidente, accidente o condición insegura al coordinador del laboratorio.
- ❖ Verificar que se mantenga el orden, la limpieza y la correcta gestión de residuos en el laboratorio.
- ❖ Participar activamente en las capacitaciones y programas relacionados con seguridad y salud en el trabajo.

3.5. Tesisistas, practicantes y estudiantes:

- ❖ Cumplir con las normas y procedimientos de seguridad establecidos en el laboratorio.
- ❖ Utilizar correctamente el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido para cada actividad.
- ❖ Seguir las instrucciones del personal responsable del laboratorio.
- ❖ Informar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura.
- ❖ Mantener el orden y la limpieza en su área de trabajo.
- ❖ Participar en las capacitaciones de seguridad organizadas por el laboratorio.

3.6. Visitantes y proveedores:

- ❖ Cumplir con las normas de seguridad establecidas para el ingreso y permanencia en el laboratorio o en las instalaciones del edificio.
- ❖ Seguir las indicaciones del personal responsable durante la entrega, instalación o retiro de materiales o equipos.
- ❖ Utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido cuando corresponda.
- ❖ Permanecer únicamente en las áreas autorizadas y por el tiempo estrictamente necesario.

4. BASE LEGAL

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR – Reglamento de la Ley de SST.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la UNSA
- Protocolo de Seguridad y Salud en el trabajo del CIALE

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 7 de 24

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS DEL LABORATORIO

Los peligros y riesgos asociados a las actividades del Laboratorio de Investigación de Aceites y Grasas Comestibles han sido identificados mediante la matriz IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos) correspondiente.

Estos riesgos se originan durante las diferentes etapas de trabajo que se desarrollan en el laboratorio, tales como la recepción y manipulación de muestras, preparación de materiales y reactivos, ejecución de ensayos fisicoquímicos, operación de equipos analíticos, lavado de material de laboratorio y actividades administrativas.

La identificación y evaluación de estos peligros permite establecer medidas de control orientadas a prevenir accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales, garantizando así condiciones seguras para el personal que desarrolla actividades dentro del laboratorio.

La ubicación de los riesgos identificados se encuentra representada en el Mapa de Riesgos del laboratorio, el cual, junto con la matriz IPERC, forma parte de los Anexos del presente protocolo.

Tabla resumen de peligros y riesgos identificados.

Tipo de peligro	Peligro	Riesgo asociado
Físico	Exposición a bajas temperaturas por manipulación de conservadoras	Quemaduras por frío
Físico	Manipulación de material de vidrio, viales, jeringas y herramientas cortantes	Cortes, laceraciones
Físico	Contacto con superficies calientes (planchas, hornos, cocina eléctrica)	Quemaduras térmicas
Físico	Conexiones eléctricas defectuosas o contacto con partes energizadas	Electrocución, quemaduras eléctricas
Físico	Funcionamiento de equipos y sistemas mecánicos (bombas, ventilación)	Exposición a ruido, pérdida auditiva
Físico	Pisos mojados en área de lavado	Caídas al mismo nivel, fracturas
Químico	Manipulación de ácidos, bases y solventes orgánicos	Irritación cutánea, intoxicación, problemas respiratorios
Químico	Manipulación de solventes volátiles	Inhalación de vapores tóxicos

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 8 de 24

Químico	Derrames de productos químicos	Quemaduras químicas, intoxicación
Químico	Uso de gases y solventes inflamables	Incendio o explosión
Químico	Manipulación de residuos químicos líquidos	Irritación cutánea, intoxicación
Ergonómico	Levantamiento y traslado de cargas	Lesiones musculoesqueléticas
Ergonómico	Posturas inadecuadas frente al computador	Lumbalgia, fatiga muscular
Ergonómico	Trabajo prolongado frente a pantallas	Fatiga visual
Ambiental / natural	Sismos o movimientos tectónicos	Golpes, atrapamiento, caída de objetos

6. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

El laboratorio ha establecido el procedimiento **LI-I-BPL “Buenas prácticas de laboratorio”**, en el que se detalla las normas de conducta orientadas a mantener un ambiente de trabajo seguro, profesional, ético y eficiente dentro del laboratorio. Todo el personal (incluyendo investigadores, técnicos y visitantes autorizados) debe cumplir con estas disposiciones:

- **Mantener el espacio libre de obstáculos:** las salidas y entradas del laboratorio deben mantenerse libres de obstáculos.
- **Usar adecuadamente los instrumentos de laboratorio:** el uso adecuado de los instrumentos de laboratorio disminuye riesgos de accidentes de trabajo.
- **Uso obligatorio de Equipo de Protección Personal (EPP),** que incluye mandil de laboratorio, guantes y, cuando corresponda, mascarilla para gases, filtros y gafas de seguridad.
- **Llevar la vestimenta adecuada:** en el laboratorio se debe usar bata o mandil. Es una barrera que protege cuando se realiza actividades con sustancias químicas o biológicas.
- **Prestar atención cuando se guarde o manipule objetos:** en el laboratorio cada objeto tiene su lugar asignado. Se debe guardar los objetos y no situarlos en los límites de una superficie, para evitar que se caigan. Si se necesita alcanzar un objeto de una superficie alta se debe usar escalones, escaleras o taburetes.
- **Tener cuidado al manipular líquidos:** se debe evitar derrames durante el manipuleo y se debe utilizar una superficie estable para apoyar los contenedores, garantizando que no caigan sobre el personal. Al destapar recipientes (muestras, reactivos, etc), el orificio nunca debe orientado hacia el usuario ni hacia otras personas.
- **Mantener el orden:** se debe guardar los objetos personales en el lugar adecuado para que no interfieran en el trabajo.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 9 de 24

- **Tener cuidado al calentar sustancias:** no se deben dejar llamas vivas sin supervisión en ningún momento. El personal debe permanecer atento mientras se utilice cualquier fuente de ignición siempre que sea posible, opte por alternativas más seguras (ej. Baños calefactados, placas calientes).
- Mantener el suelo seco.
- **Tener cuidado con los aparatos eléctricos:** se debe mantener los equipos eléctricos y enchufes alejados de líquidos (reactivos, agua, soluciones, etc.). No manipular dispositivos eléctricos con
- Está prohibido comer, beber o fumar dentro del laboratorio.
- Reportar inmediatamente cualquier incidente, accidente o condición insegura al responsable del laboratorio.
- No operar equipos o instrumentos del laboratorio sin la capacitación o autorización correspondiente.
- Al finalizar las actividades, asegurarse de apagar equipos, cerrar envases de reactivos y dejar el área de trabajo en condiciones seguras.

7. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL LABORATORIO

Las actividades realizadas en el Laboratorio de Investigación de Aceites y Grasas Comestibles deben seguir procedimientos establecidos que garanticen la seguridad del personal y la correcta ejecución de los análisis.

Entre los principales procedimientos aplicables se consideran:

7.1. Acceso y Control:

El acceso al laboratorio está regulado con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el resguardo de los equipos e insumos, y el cumplimiento de las normas de investigación y bioseguridad.

A continuación, se detallan los lineamientos para el control del ingreso, permanencia y salida del personal:

a. Acceso Autorizado

- Solo podrán ingresar al laboratorio personas debidamente autorizadas, como investigadores, docentes, especialistas, técnicos y personas vinculados a proyectos aprobados.
- Todo ingreso debe ser registrado en el formato de visitas LI-F-RV "Registro de visitas" indicando nombre, fecha, hora de entrada, hora de salida, institución o cargo y motivo de la visita.
- Visitantes externos o personal no vinculado solo podrá ingresar con permiso expreso del Coordinador del laboratorio y bajo supervisión directa.

b. Identificación y Registro

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 10 de 24

- El personal debe portar una credencial institucional o distintivo visible que lo identifique dentro del laboratorio.
- Los investigadores deben estar registrados en un listado oficial de actividades o proyectos, validado por el responsable del laboratorio.

c. Condiciones para el Ingreso

- El ingreso está condicionado al uso obligatorio de equipo de protección personal (EPP) correspondiente a la actividad a realizar, se realizará la inspección de los equipos de protección personal según el formato **LIF02-IEPP "Inspección de equipos de protección personal"**.
- No se permitirá el ingreso con alimentos, bebidas, objetos personales innecesarios ni en estado de salud que comprometa su bienestar o el de otros.

d. Restricciones de Acceso

- Está restringido el ingreso a áreas o equipos específicos sin la capacitación previa correspondiente.
- En caso de actividades con reactivos peligrosos o equipos especiales, se exigirá la validación del conocimiento previo por parte del especialista.

e. Control de Salida

- Antes de salir del laboratorio, el usuario deberá dejar limpio su espacio de trabajo, cerrar correctamente los equipos usados y firmar su salida en el registro correspondiente.

7.2. Visitantes.

Con el fin de mantener un entorno seguro, controlado y conforme a las normas de seguridad, el ingreso de visitantes al laboratorio está sujeto a reglas estrictas. A continuación, se describen las medidas para el control de acceso a personas ajenas a las actividades regulares del laboratorio:

a. Autorización Previa Obligatoria

- Todo visitante debe contar con una autorización previa emitida por el Coordinador del laboratorio, especificando el motivo, fecha, horario y persona responsable de su ingreso.
- Se consideran visitantes: personal administrativo, autoridades institucionales, proveedores, técnicos de mantenimiento, entre otros.

b. Registro de Ingreso

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 11 de 24

- Los visitantes deben registrar sus datos en el formato **LI-F-RV “Registro de visitas”**.

c. Acompañamiento Obligatorio

- Ningún visitante puede permanecer solo en el laboratorio. Debe estar acompañado y supervisado en todo momento por un miembro autorizado del personal.

d. Uso de Equipos de Protección Personal (EPP)

- El visitante deberá portar el EPP mínimo requerido (mandil, lentes, guantes, mascarilla, etc.) de acuerdo con las zonas o actividades a las que acceda.
- En caso de visitas breves o de inspección visual, se podrá permitir el ingreso con EPP básico y restringir el acceso a zonas críticas.

e. Protocolos de Seguridad y Conducta

- Los visitantes deberán cumplir con todas las normas de seguridad y conducta establecidas por el laboratorio. Para ello, el laboratorio ha implementado la cartilla de difusión **LI-C-NSL “Normas de Seguridad en Laboratorio”**, que detalla los protocolos a seguir.
- Previo al ingreso, deberán ser informados brevemente sobre los riesgos del área y las acciones básicas en caso de emergencia.

7.3 Uso de Equipos:

a. Requisitos previos al uso:

- Solo el personal capacitado y autorizado podrá operar los equipos.
- Leer y comprender el manual de operación, procedimiento de operación y verificación de los equipos antes de su uso.
- Verificar que el equipo esté en buenas condiciones (sin cables pelados, sin fugas, sin ruidos anormales, etc.).
- Usar siempre el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado según el tipo de equipo.
- Asegurarse de que el equipo esté conectado correctamente y ubicado en una zona segura y estable.

b. Uso del Equipo

- Encender el equipo siguiendo las instrucciones establecidas en los procedimientos de operación del equipo a usar.
- No forzar botones, piezas móviles o accesorios.
- Seguir el procedimiento de trabajo aprobado por el laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 12 de 24

- Nunca dejar equipos funcionando sin supervisión (a menos que el procedimiento lo indique expresamente).
- Mantener el área de trabajo libre de materiales innecesarios mientras el equipo esté en uso.
- En caso de falla o mal funcionamiento, detener el uso inmediatamente y reportarlo al Coordinador del Laboratorio.

c. Limpieza y Apagado

- Apagar el equipo de forma correcta según procedimiento de trabajo.
- Limpiar el equipo según el protocolo específico y registrar en el formato **LI-R-LIE “Limpieza interna de equipos”**.
- Desechar los residuos generados de manera segura y conforme al instructivo de trabajo **LI-I-ER “Eliminación de residuos”**.

d. Registro de Uso

- Anotar cada uso del equipo en el formato **LI-F-UEL “Uso de equipos de laboratorio”**.

e. Mantenimiento y Verificación

- Todo equipo debe pasar por mantenimiento preventivo periódico y calibración según el programa anual de mantenimiento establecido en el registro **LI-R-MVC “Programa anual de mantenimiento, verificación y calibración de equipos y materiales”**.
- El Especialista del Laboratorio es responsable de verificar la operatividad del equipo antes y después del uso, y de reportar fallas al Coordinador de laboratorio.
- Equipos fuera de servicio deben ser etiquetados y aislados para evitar su uso.

f. Prohibiciones

- Usar equipos sin autorización o capacitación.
- Modificar la configuración predeterminada sin conocimiento técnico.
- Utilizar materiales o muestras no permitidas por el equipo.
- Comer, beber o realizar actividades ajenas durante el uso del equipo.

7.4. Manipulación de sustancias y Materiales:

El laboratorio ha establecido el procedimiento **LI-P-IAMMP “Identificación almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos”**, que establece las disposiciones técnicas y operativas para la identificación, almacenamiento y manipulación segura de materiales peligrosos asociados a las actividades desarrolladas en el laboratorio, reduciendo riesgos a la salud, seguridad y al ambiente, cumpliendo la normativa vigente.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 13 de 24

Para garantizar un manejo seguro de sustancias y materiales peligrosos, todo el personal debe identificar y clasificar los productos químicos según su peligrosidad (inflamables, corrosivos, tóxicos) mediante las Hojas de Seguridad (SDS) y etiquetar los recipientes con nombre, concentración y riesgos; almacenar adecuadamente, separando sustancias incompatibles en áreas designadas, manipulándolos con precaución y haciendo el uso correcto del equipo de protección personal (EPP) y campanas de extracción.

Además, se debe actuar ante derrames con kits de emergencia de acuerdo a lo establecido en el procedimiento **LI-P-RE "Respuesta ante emergencias"** y gestionar de manera adecuada los residuos, segregándolos en contenedores etiquetados sin mezclar incompatibles y disponiéndolos mediante servicios autorizados de acuerdo a lo establecido en el plan **LI-PL-RS "Plan de manejo de residuos sólidos"**; y responder a emergencias, conociendo la ubicación de duchas, lavaojos y extintores.

7.5. Manejo de Material de Vidrio:

El laboratorio ha implementado controles específicos para el manejo seguro de material de vidrio, basados en la identificación de peligros y evaluación de riesgos documentada en la matriz **LI-R-IPERC "Identificación de Peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles"**. Dada su fragilidad y potencial para causar cortes o accidentes, el manejo de este material requiere especial precaución.

Protocolo de Manejo:

1. Inspección previa: Verificar que el material esté libre de fisuras, bordes irregulares o daños estructurales antes de su uso.

2. Manipulación segura:

- Utilizar siempre guantes de protección
- Trabajar sobre superficies estables
- Evitar fuerzas excesivas o calentamientos bruscos
- Manipular vidrio caliente exclusivamente con pinzas
- Dejar enfriar en áreas designadas antes de limpieza o almacenamiento

3. Gestión de roturas:

- Recoger fragmentos con escobilla y recogedor
- Depositar en contenedores de cartón debidamente rotulados como residuo peligroso.
- Disponer según el instructivo LI-I-ER "Eliminación de Residuos" y el plan de manejo de residuos sólidos.

Estos procedimientos garantizan la seguridad del personal y el cumplimiento de los estándares establecidos en la documentación del laboratorio.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 14 de 24

7.6. Manipulación de Materiales peligrosos

a. Traslado y manipulación

Para toda actividad donde se manipule materiales peligrosos deberá recibir capacitación acerca de la identificación, uso, almacenaje y su adecuada eliminación; así como, los peligros y riesgos potenciales asociados con el material, riesgos ambientales, a la seguridad y a la salud. Asimismo, el personal encargado de su manipulación deberá contar con el equipo de protección personal adecuado.

El personal que manipule los envases o frascos de los reactivos químicos deberán cerrarlos herméticamente después de utilizarlos y ubicarlos en lugares seguros lejos de las rutas de tránsito diario del personal.

El traslado de los materiales peligrosos deberá realizarse con mucho cuidado (tomándolos por la base con una mano y la boquilla del frasco con la otra mano) y en los dispositivos diseñados para esta actividad.

b. Eliminación de materiales peligrosos

Cualquier material que sea peligroso puede eventualmente convertirse en un residuo peligroso. Los materiales peligrosos que no pueden ser usados o devueltos al fabricante deberán ser eliminados como desechos peligrosos a menos que se elimine la característica que los hace peligrosos.

La disposición de estos desechos se maneja de acuerdo a lo establecido en el plan **LI-PL-RS "Plan de manejo de residuos sólidos"**.

Asimismo, al disponer los residuos sólidos peligrosos, éstos deberán ser etiquetados de color rojo, indicando cantidad, peligrosidad y tipo.

El etiquetado será de acuerdo al procedimiento **LI-PIAMMP "identificación, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos"**.

7.7. Infraestructura

- No realizar modificaciones en la infraestructura sin previa autorización del CIALE.
- No obstruir salidas de emergencia, pasillos o accesos a equipos de seguridad.
- No manipular las rejillas de ventilación si observa un fallo; dar aviso a la administración.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

El laboratorio ha establecido lineamientos técnicos y operativos para la adecuada gestión de los residuos sólidos generados por las actividades administrativas y operativas en **LI-PL-RS "Plan de manejo de residuos sólidos"**, con el fin de minimizar riesgos a la salud y al ambiente.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 15 de 24

Todos los residuos sólidos generados serán recolectados diferenciadamente según sea su naturaleza, evitándose el contacto entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos.

Clasificación de residuos:

Son aquellos de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de las actividades de servicio.

a. Residuos de gestión no municipal: Son aquellos de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de las actividades de servicio.

- Residuos sólidos no peligrosos: Son todos aquellos que no están definidos como residuos peligrosos.
 - Metales: latas de leche, tapas de metal, envases de alimentos y bebidas, etc.
 - Vidrio: Botellas de bebidas, envases de alimentos, etc.
 - Papel y cartón: folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, etc.
 - Plástico: botellas PET en general.
 - Orgánicos: Restos de alimentos.
 - No aprovechables: aquellos residuos que no se pueden reciclar; como restos de la limpieza, entre otros.
- Residuos sólidos Peligrosos: Son los residuos que, debido a sus características físicas, químicas y/o infecciosas, representan un riesgo de daño inmediato y/o potencial para la salud de las personas y al medio ambiente.

b. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos: Son aquellos residuos que son una mezcla compleja de varios materiales, algunos de los cuales son materias primas escasas y valiosas que ameritan ser recuperados y otros que, si bien no generan problemas durante su uso, se convierten en un peligro para la salud y al ambiente cuando se liberan bajo condiciones inadecuadas.

Se ha identificado y clasificado los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) en el laboratorio, según el siguiente cuadro:

ÁREA	CATEGORÍAS DE RAEE	APARATOS ELÉCTRICOS ELECTRÓNICOS (AEE)
Oficinas	Equipos de informática	Unidades de computación.
		Unidad de impresión.
		Equipos informáticos provenientes de las actividades operativas

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 16 de 24

Instalaciones y oficinas	Aparatos de alumbrado	Fluorescentes, luminarias en general

Código de colores

La rotulación por colores de los dispositivos de almacenamiento según el tipo de residuo se identifica según lo establecido en la NTP 900.058:2019.

Codificación de colores de los residuos

Tipo de residuos	Color
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Vidrio	Plomo

Manejo de los residuos sólidos.

a. Generación.

Todas las áreas son potenciales generadores de residuos sólidos, y se ha identificado las principales fuentes de generación de residuos en la siguiente tabla:

Fuentes de generación de residuos

RESIDUOS	FUENTE PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN
No aprovechables	Todas las áreas	Restos de limpieza, aseo personal, servicios higiénicos, trapos, papel higiénico, etc. Restos de la preparación de alimentos, de comida o similares.
Papel y cartón	Todas las áreas	Revistas, folletos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, etc.
Plásticos	Todas las áreas	Botellas PET (botellas de bebidas y envases de muestras).
Vidrio	Áreas administrativas en general	Botellas de bebidas, gaseosas, vasos, envases de alimentos, etc.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 17 de 24

	Laboratorios de ensayo	Material de vidrio roto, envases de muestras
Peligrosos	Laboratorios de ensayo	Materiales o envases con agentes biológicos potencialmente infecciosos, entre otros. Residuos biocontaminados: mascarillas comunitarias, mascarillas quirúrgicas, guantes, caretas faciales.
Punzocortantes	Laboratorios de ensayo	Hojas de bisturí, cúter, jeringas, etc.

b. Minimización.

El laboratorio promueve la reducción de los residuos a través de la aplicación de las siguientes prácticas:

- En la medida de lo posible se debe procurar mantener el criterio ambiental en el aprovisionamiento con proveedores, mediante la elección de materiales, equipos y productos con certificación ambiental y de calidad y larga duración.
- Evitar la contaminación de residuos aprovechables (Ej.: cartón, papel, etc.) con sustancias peligrosas (solventes, aceites, etc.).
- Promover la reutilización de impresiones y copias de papeles de una sola cara, para impresión de borradores y notas, siempre y cuando no afecten la confidencialidad de la información.
- Reutilizar los envases de productos químicos no contaminados, como dispositivos de almacenamiento de residuos de los equipos (Ej.: cromatógrafo GC/MS, entre otros) u otros fines que estime conveniente para su reaprovechamiento.
- Leer los documentos directamente en la computadora e imprimir solo lo necesario.
- Se realizarán capacitaciones al personal para asegurar en buen manejo de los residuos sólidos y el cumplimiento de las medidas de minimización.

c. Segregación, recolección y tratamiento.

La segregación de residuos sólidos debe realizarse según lo establecido en el código de colores, a fin de evitar contaminación cruzada, y con ello recuperar la mayor cantidad de residuos de la fuente de origen.

Los dispositivos de almacenamiento de residuos debidamente rotulados, son ubicados en todo el laboratorio como puntos transitorios de almacenamiento; para posteriormente ser recolectados y trasladados por el personal de servicios generales al punto de almacenamiento intermedio acondicionado para tal fin.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 18 de 24

Los materiales punzocortantes son depositados en cajas o botellas de plástico de boca ancha, debidamente rotuladas las cuales son selladas antes de la recolección y transporte por el personal de servicios generales. Para el caso de los residuos sólidos generados en el laboratorio, el personal de laboratorio deberá cumplir adicionalmente con lo establecido en la instrucción **LI-I-ER "Eliminación de residuos"**, documento donde se establece las acciones a seguir para la adecuada disposición de los residuos de ensayos químicos, desechos biológicos y productos de las determinaciones analíticas, así como muestras contaminadas, material de vidrio roto y descartable, antes de su recolección, transporte y almacenamiento temporal por parte del personal de servicios generales. Los residuos biocontaminados con toxinas y patógenos son segregados en dispositivos de almacenamiento de color rojo, debidamente rotulados y almacenados hasta el recojo de la empresa operadora de residuos sólidos para el tratamiento de incineración correspondiente.

d. Transporte y almacenamiento temporal de residuos.

El transporte y almacenamiento temporal de los residuos al interior del laboratorio estará a cargo del especialista de laboratorio, quien deberá contar con las condiciones de seguridad necesarias para salvaguardar su salud y la de terceros, debiendo en todo momento utilizar los equipos de protección personal y materiales asignados a su cargo durante el desarrollo de las actividades que realiza. El laboratorio ha definido un punto de almacenamiento central de residuos sólidos ubicado debajo de la campana de extracción. El tiempo de almacenamiento temporal no debe exceder el necesario por cada tipo de residuo, evitando en todo momento la generación de focos infecciosos y malos olores.

e. Disposición final.

La disposición final de los residuos se realizará en lugares autorizados por las entidades estatales competentes siguiendo las siguientes consideraciones:

- Residuos sólidos no peligrosos no aprovechables: Son recolectados a través del servicio de limpieza municipal, el mismo que deben disponer en un lugar con la debida autorización.
- Residuos sólidos no peligrosos aprovechables: Estos son reaprovechados internamente (Ej. cartones, plástico, papeles) antes de su recojo.
- Residuos sólidos peligrosos: Son dispuestos adecuadamente por una empresa operadora de residuos sólidos debidamente autorizada y registrada por el MINAM en un relleno de seguridad.

Capacitación y sensibilización del personal.

Como parte del programa anual de capacitaciones, se capacitará en temas relacionados a la gestión integral de residuos sólidos, riesgos asociados y respuesta ante emergencias respecto al manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. Asimismo, el personal administrativo y operativo en general del laboratorio, así como contratistas

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 19 de 24

que realicen actividades al interior del laboratorio y visitas, será informado de la adecuada segregación de los residuos sólidos mediante la entrega de material de difusión, inducción de ingreso o capacitaciones en general.

Medidas de seguridad

- El personal involucrado en la manipulación de los residuos peligrosos usará los equipos y elementos de seguridad requeridos según lo establecido en el procedimiento **LI-P-EPP "Equipos de protección personal"**.
- Los residuos peligrosos deberán ser alejados de fuentes de calor que provean energía suficiente para provocar una reacción en ella.
- En caso de desechar un recipiente contenedor de productos químicos, el mismo será catalogado como residuo PELIGROSO debiendo darle el tratamiento transitorio adecuado, de acuerdo a lo especificado en las correspondientes MSDS y lo reglamentado en la legislación vigente.
- El recipiente que contenga los frascos de productos químicos catalogados como residuos peligrosos, deberá ser etiquetado de color rojo, detallando cantidad y tipo.
- Los recipientes donde se almacenan los residuos de solventes no deben ser llenados completamente, ya que puede ocurrir que, con la presión ejercida por éste, el recipiente colapse, por lo que siempre debe tener un espacio libre. Producto tipo: Éter etílico, Petróleo, hexano, acetona, etc.
- Los residuos peligrosos, no deberán por ningún motivo ser dejados en las áreas comunes (pasillos, escaleras, rutas de tránsito, etc.), debiendo comunicar con anticipación al área de mantenimiento y/o servicios generales del edificio el recojo de los mismos.
- Verificar que los envases de productos químicos que vayan a ser reutilizados como dispositivos de almacenamiento de residuos, no presenten fisuras, magulladuras o daños externos, asimismo el personal deberá verificar que estos cuenten con sus tapas en buen estado.

9. GESTIÓN DE EMERGENCIAS

El laboratorio establece medidas de actuación ante situaciones de emergencia que puedan presentarse durante el desarrollo de las actividades, con el fin de proteger la seguridad y salud del personal.

Las principales emergencias que pueden presentarse en el laboratorio incluyen:

➤ Incendios

Dado que en el laboratorio se utilizan sustancias inflamables (aceites, disolventes orgánicos como hexano, éter, alcoholes) y equipos eléctricos, existe un riesgo latente de incendio. El siguiente plan de acción tiene como objetivo proteger la vida humana, minimizar daños materiales y responder de manera eficiente ante una emergencia por fuego.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 20 de 24

a. Antes:

- Elaborar un directorio de emergencia de los bomberos, cruz roja, hospitales, policía, etc., ubicarlo en un lugar visible y verificar que se mantiene actualizado.
- Ejecutar simulacros contra incendios.
- Verificar que los extintores contra incendio se encuentren en buen estado, visibles y al alcance de la mano.
- Inspeccionar periódicamente los extintores, las instalaciones de agua y energía eléctrica.
- No sobrecargar los tomacorrientes, tener especial cuidado con los de mayor consumo.
- No efectuar empalmes eléctricos de manera improvisada.
- Localizar las llaves generales o interruptores de energía eléctrica.

b. Durante:

- Controlar sus emociones ya que estas actitudes desatan pánico.
- Seguir las instrucciones y recomendaciones de los brigadistas de contra incendio.
- Identificar lugar, extensión y tipo de amago o incendio.
- Comunicar a personal del área.
- Apagar los equipos, cerrar las llaves de agua y gas si los hubiera.
- Ubicar, verificar tipo y estado de extintor. Utilizarlo para combatir el amago de incendio.
- Al descargar el extintor, dejarlo echado en el piso y retirarse retrocediendo con cuidado (nunca dar la espalda a la zona del siniestro).
- Evacuar hacia una zona segura (lugar abierto).
- Desconectar la energía eléctrica.

c. Después:

- Apoyar la evaluación de los daños en la instalación del laboratorio.
- Revisar que el fuego haya sido eliminado totalmente antes de proceder a ingresar al área nuevamente.
- Promover y verificar la reposición en el menor tiempo posible de los dispositivos de seguridad empleados.
- Disponer los residuos generados según mecanismo de segregación.
- Realizar una profunda investigación para determinar las causas del fuego y registrar lo ocurrido en el formato **LI-F-RI "Registro de Incidentes"**.

➤ **Caso de corte eléctrico o fugas de gas**

El laboratorio de investigación de aceites y grasas comestibles utiliza los siguientes gases: helio, argón, nitrógeno, hidrogeno y aire sintético.

Ha establecido el siguiente plan de acción en caso de fuga de gases:

a. Antes:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 21 de 24

- Inspeccionar el estado de las válvulas y conservación del sistema de suministro de gases, verificar que se encuentren correctamente identificados, señalizados y sujetos.

b. Durante:

- El usuario que detecte la fuga, debe cerrar las válvulas de baja presión ubicadas en el laboratorio.
- Comunicar el suceso al área de mantenimiento, para la acción inmediata.
- El personal de mantenimiento acudirá inmediatamente, provisto de los EPP necesarios para atender la emergencia.
- Al llegar al área, evacuará y ventilará la zona.
- El personal del laboratorio evacuará el área de manera rápida y ordenada.
- El personal de mantenimiento revisará cada panel e identificará el origen de la fuga, procediendo de inmediato al cierre de la válvula superior.

c. Después:

- Solicitar al personal de mantenimiento que se evalúe el sistema de gas en el que se detectó la fuga.
- Purgar toda la línea afectada.
- Registrar lo ocurrido en el formato **LI-F-RI "Registro de Incidentes"**.

➤ **Derrames de sustancias químicas**

El laboratorio ha establecido un plan de acción **LI-I-PRE "Plan de respuesta ante emergencia"** para prevenir la contaminación, preservar la vida, integridad física de todos los usuarios y personal que realice actividades dentro del laboratorio para normalizar la respuesta del personal ante la ocurrencia de emergencias, que surjan o puedan surgir durante la realización de sus actividades.

El laboratorio de aceites y grasas ha documentado los siguientes planes de acción en caso de derrames:

a. Antes:

- Mantener disponibles en el laboratorio y almacén de productos químicos, las hojas de seguridad (SDS) de todos los productos utilizados o almacenados en el área de trabajo.
- Almacenar los productos químicos en función de su compatibilidad y respetando las condiciones ambientales de almacenamiento.
- Verificar periódicamente que los kits antiderrames, arena u otro material inerte para controlar el derrame, se encuentren correctamente ubicados y equipados.
- En las áreas donde se realice trasvases, deberán contar con bandejas.
- Inspeccionar periódicamente la operatividad de la ducha de emergencia y lavajojos.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 22 de 24

- Difundir continuamente al personal que ingrese al laboratorio el procedimiento de control de derrames, para ello el laboratorio ha establecido la cartilla de difusión **LI-C-DQP**.
- Programar y ejecutar simulacros de derrame de productos químicos.

b. Durante:

Comunicación de la emergencia.

- Detectado el derrame informar de forma inmediata al responsable de seguridad y salud y a los brigadistas de emergencia correspondientes.
- El brigadista o el responsable de seguridad y salud comunicará al personal de las áreas adyacentes cuando considere que el derrame puede suponer un riesgo importante (incendio, toxicidad, entre otros) o implique la presencia de vapores.

Atención del personal afectado.

Derrames que afectan a una parte del cuerpo:

- Dejar correr agua inmediatamente sobre la zona afectada durante 15 minutos.
- Quitarse/quitarle rápidamente la ropa contaminada.
- No emplear cremas o lociones.
- Acudir al médico aportando la información de la ficha de datos de seguridad o la etiqueta del producto.

Salpicaduras en los ojos:

- Lavar el globo ocular y el interior del parpado utilizando el lavajojos, durante 15 minutos aproximadamente.
- Mantener los párpados abiertos durante el lavado.
- Acudir al médico inmediatamente.
- Si se trata de productos cáusticos, intenta mantener el lavado durante el trayecto al centro de salud.
- Si la persona afectada tiene lentes de contacto indicarlo al personal de salud.

Control de derrames.

- Solo el personal directamente responsable de las operaciones y la brigada de control de derrame podrá permanecer en el área, el resto del personal deberá abandonar el área afectada.
- Identificar el producto derramado y consultar su ficha de seguridad química y rótulos. Si no se puede identificar en forma segura el producto derramado, asumir que el producto es peligroso.
- Evitar en todo momento el contacto con el producto derramado, cualquier actividad para atender el derrame deberá realizarse con los EPP adecuados.

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE ARECQUIPA	PROTOCOLO	Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión	1.0
		Página	Página 23 de 24

- Contener y recuperar (si fuera posible) el producto derramado, de acuerdo a las hojas de seguridad SDS correspondientes. Actúe rápidamente recolectándolo desde la periferia hacia el centro.
- Evite que el producto derramado llegue a fuentes de agua.
- Cierre válvulas o tape recipientes hasta donde sea posible.
- No se debe pisar el producto derramado.
- Utilizar los agentes absorbentes y recolectar el derrame.
- Si el material es inflamable, eliminar las fuentes de ignición (llamas, chispas, equipos eléctricos, entre otros) de la zona, hasta que se haya retirado todo el producto y ventilado bien el área.

c. Después:

- Gestionar como residuo peligroso los paños absorbentes u otro material que haya sido utilizado para el control del derrame.
- Luego de controlar el derrame, limpie todas las herramientas y materiales reusables para volverlos a usar. En caso la ropa de trabajo se haya visto afectada por el derrame del producto químico, proceder a tratarla como residuo peligroso.
- Posteriormente, con autorización del responsable de seguridad y salud o los brigadistas de emergencia, se procederá a restablecer las condiciones de trabajo en el laboratorio o almacén de productos químicos.
- Registrar lo ocurrido en el formato **LI-F04-RIPI "Registro de Incidentes peligrosos e incidentes"**.
- Reponer los materiales que hayan sido utilizados en la atención de la emergencia.
- De ser necesario, actualizar los procedimientos o instrucciones correspondientes

➤ **Accidentes personales**

Los accidentes o malestares durante las actividades del laboratorio deben ser tratados con la máxima prioridad, ya que pueden comprometer la salud del personal y afectar la seguridad del entorno. El laboratorio ha establecido el siguiente plan de acción para cualquier evento que requiera atención de primeros auxilios:

a. Antes:

- Mantener los botiquines correctamente equipados y mantenidos.
- Inspeccionar periódicamente los botiquines de primeros auxilios.
- Establecer y disponer de medios efectivos de comunicación con las áreas de salud y seguridad del edificio.
- Efectuar simulacros de accidentes diversos que involucre al personal.

b. Durante:

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

 UNSA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA	PROTOCOLO		Código	DS-PM02-PTPG05-LABF-01
	PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Versión	1.0
			Página	Página 24 de 24

- Identificar a la persona, el lugar de la emergencia y dar la voz de alerta.
- Brindar la primera atención
- Mantener en el paciente los signos vitales de pulso, respiración y temperatura lo más estable posible.
- Comunicar del accidente al área de salud y seguridad del edificio.

c. Después:

- Efectuar el registro del accidente en el formato establecido para tal fin.
- Efectuar la investigación del accidente y su correspondiente análisis de causalidad.
- Revisar las instalaciones y realizar los correctivos inmediatos en el laboratorio, de acuerdo a los resultados del análisis de causalidad.
- Revisar la matriz de Peligros y Riesgos y actualizarla de ser necesario.

➤ **Evacuación del laboratorio**

En situaciones que representen riesgo para el personal, se deberá evacuar el laboratorio de manera ordenada siguiendo las señalizaciones y rutas de evacuación establecidas. Asimismo, restringir el ingreso al laboratorio hasta que se realice una evaluación técnica profesional.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1 : MATRIZ IPERC

10.2. ANEXO 2 : MAPA DE RIESGOS

Formato: Digital	La impresión de este documento desde la Intranet constituye una "COPIA NO CONTROLADA" a excepción de que se indique lo contrario.	Clasificación: Interno

	M	CÓDIGO	F-PM
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	Página 1 de 1

RESPONSABLE DEL LABORATORIO	Dr. Fernando Carlos M	NOM	Laboratorio de Investigación de Aceites y Grasas Comestibles - LIAGC	Dr. Fernando Carlos M

N°	PUESTO DE TRABAJO/ ÁREAS	TAREA		IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN INICIAL						CONTROLES				EVALUACIÓN FINAL					
				PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*5)	NIVEL DE RIESGO	ELIM		INGENIERÍA O AISLAM		CONTROL ADM	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (P*5)	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES
01	Área de recepción de muestras	Recepción de muestras		Físico	Ingreso al área de almacén y preservación de muestras. Uso de conservadoras.	Exposición a bajas temperaturas	Quemaduras por frío	2	1	2	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC.	• Guantes de seguridad. • M	1	1	1	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IM	
				Físico	Al momento de recepcionar las muestras, algunas de ellas pueden estar fisuradas o rotas.	Cortes por objetos o herramientas	Heridas cortantes, laceraciones	3	2	6	M				• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC.	• Guantes de seguridad. • Lentes de seguridad • M	2	2	4	Formato para el registro de Bajo inducciones de seguridad. POR IM	
				Eléctrico	Contacto directo o indirecto con partes energizadas (baja o media tensión)	Contacto eléctrico	Electrocución, quemaduras eléctricas	3	2	6	M			• Aislamiento eléctrico de equipos (pozo a tierra).	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Orden y limpieza en áreas de trabajo	N/A	2	2	4	Formato para el registro de Bajeduciones de seguridad. POR IM	
				Ergonómico	Al levantar y trasladar muestras de un nivel a otro.	Sobreesfuerzo muscular	Lesiones musculoesqueléticas, lumbalgia, distensiones	3	1	3	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Difusión cartilla de instrucción LI-C-TCA. Técnicas posturales adecuadas.	N/A	2	1	2	Falta imprimir y colocar la cartilla de difusión en un lugar visible.	
			Químico		Físico	Uso de tijeras, cutter, bisturi, manipulación de filtros de vidrio, viales y otros materiales de vidrio de laboratorio.	Cortes por objetos o herramientas	Heridas cortantes, laceraciones	3	2	6	M				• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC.	• Guantes de seguridad. • Lentes de seguridad • M	2	2	4	Formato para el registro de Bajeduciones de seguridad. POR IM
						Contacto con ácidos, bases (hidróxidos), solventes orgánicos, fenoles, bencenos, entre otros.	Exposición de agentes químicos irritantes o alergizantes	Irritación cutánea, dermatitis, reacciones alérgicas, problemas respiratorios	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Campanas extractoras de gases. • Sistema de ventilación.	• Colocar hojas M ambiente de trabajo. • Capacitación en manejo de materiales peligrosos. • Plan de respuesta ante emergencia. • Cartilla LI-C-OPQ ¿Que hacer cuando ocurre un derrame de productos químicos? • Programa anual de mantenimiento de laboratorio. • Inspección de lavajoyos y ducha de emergencia	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • M • Respirador de media cara.	3	3	9	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IM Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio No se cuenta con capacitación en uso correcto del sistema de ventilación.
						Por manipulación de residuos líquidos de equipos y de ensayos.	Exposición a agentes químicos tóxicos, contacto dérmico y ocular con sustancias corrosivas o irritantes, proyección/asplacadura de líquidos.	Intoxicación, irritación de vías respiratorias, ojos y piel, lesiones cutáneas oculares (dermatitis, conjuntivitis, quemaduras químicas).	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Campanas extractoras de gases. • Sistema de ventilación.	• Colocar hojas M ambiente de trabajo. • Capacitación en manejo de materiales peligrosos. • Plan de respuesta ante emergencia. • Cartilla LI-C-OPQ ¿Que hacer cuando ocurre un derrame de productos químicos? • Programa anual de mantenimiento de laboratorio.	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • M • Respirador de media cara.	3	3	9	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IM Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio No se cuenta con capacitación en uso correcto del sistema de ventilación.
					M altamente volátiles.	Exposición vapores, humos, gases	Irritación respiratoria, enfermedades pulmonares, intoxicación		4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Campanas extractoras de gases. • Sistema de ventilación.	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Programa anual de mantenimiento de laboratorio • Cartilla de instrucción: LI-C-BPL Normas de seguridad en laboratorio. • Inspección de campanas extractora de gases. • Inspección de sistema de ventilación y aire acondicionado.	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • M • Respirador de media cara.	3	3	9	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IM Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio No se cuenta con capacitación en uso correcto del sistema de ventilación.

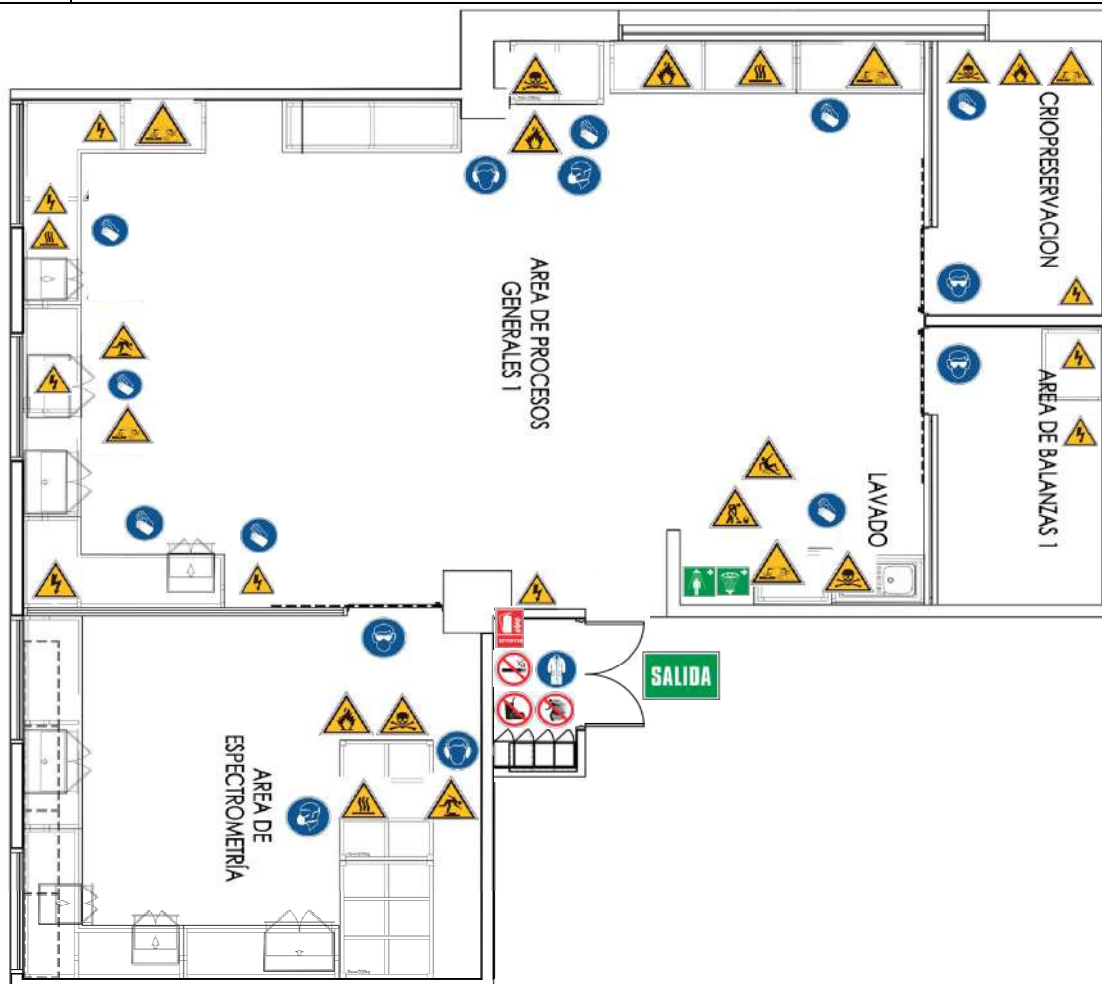
02	Área Físicoquímica	Físico	Acondicionamiento y tamizaje de muestras de alimentos para extracción con solventes.	Exposición a polvo, material particulado	Enfermedades respiratorias, irritación, efectos tóxicos	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Campanas extractoras de gases. • Sistema de ventilación.	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Programa anual de mantenimiento de laboratorio • Cartilla de instrucción: LI-C-BPL Normas de seguridad en laboratorio • Inspección de sistema de ventilación y aire acondicionado	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil blanco • Respirador de media cara.	2	2	4	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio No se cuenta con capacitación en uso correcto del sistema de ventilación.
			Uso de cocina eléctrica	Exposición y/o contacto térmico	Quemaduras de primer grado, lesiones cutáneas	2	3	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC • Señalización	• Guantes resistentes al calor.	1	3	3	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. Los guantes resistentes al calor están en proceso de COMPRA Falta imprimir y colocar la señal para superficies calientes
			Fragilidad de los frascos de vidrio durante extracción con solventes / acumulación de vapores.	Proyección de fragmentos o partículas	Lesiones oculares, cortes, heridas penetrantes, posible contacto con solventes	4	2	8	Medio	N/A	N/A	• Botiquín de primeros auxilios	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC • Inspecciones de botiquín • Programa anual de verificación de materiales de laboratorio.	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil blanco • Respirador de media cara.	2	2	4	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. No se cuenta con botiquín de primeros auxilios
		Químico	Por manipulación de residuos líquidos de equipos y de ensayos.	Exposición de agentes químicos, derrame de productos químicos	Quemaduras químicas, intoxicación	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Campanas extractoras de gases. • Sistema de ventilación.	• Colocar hojas MSDS en un lugar visible de su ambiente de trabajo. • Capacitación en manejo de materiales peligrosos. • Plan de respuesta ante emergencia. • Cartilla LI-C-OPQ ¿Qué hacer cuando ocurre un derrame de productos químicos? • Programa anual de mantenimiento de laboratorio.	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil blanco • Respirador de media cara.	3	3	9	Medio	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio No se cuenta con capacitación en uso correcto del sistema de ventilación.
			Manipulación de solventes altamente volátiles.	Exposición vapores, humos, gases	Enfermedades respiratorias, irritación, efectos tóxicos	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Campanas extractoras de gases. • Sistema de ventilación.	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC • Programa anual de mantenimiento de laboratorio • Cartilla de instrucción: LI-C-BPL Normas de seguridad en laboratorio • Inspección de campanas extractora de gases • Inspección de sistema de ventilación y aire acondicionado	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil blanco • Respirador de media cara.	3	3	9	Medio	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio No se cuenta con capacitación en uso correcto del sistema de ventilación.
			Manipulación de solventes inflamables	Incendio y/o explosiones	Quemaduras graves, traumatismos	4	3	12	Alto	N/A	N/A	Extintor tipo ABC	• Plan de Respuesta ante Emergencias • Inspección de extintores • Buenas practicas de laboratorio	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil blanco • Respirador de media cara.	3	3	9	Medio	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. El extintor tipo ABC se encuentra VENDIDO
		Físico	Se manipulan muestras en planchas de calentamiento y otros.	Exposición y/o contacto térmico	Quemaduras de primer , lesiones cutáneas	3	2	6	Medio	N/A	N/A	Botiquín de primero auxilios	• Señalización. • Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC • Inspección mensual de botiquín de primeros auxilios.	• Guantes resistentes al calor. • Lentes de seguridad • Mandil blanco	2	2	4	Bajo	Falta imprimir y colocar la señalización para superficies calientes. No se cuenta con botiquín de primeros auxilios Los guantes resistentes al calor están en proceso de COMPRA
			Almacenamiento de estándares a bajas temperaturas en el laboratorio	Exposición a bajas temperaturas	Quemaduras por frío	3	1	3	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC.	• Guantes de seguridad. • Mandil blanco	2	1	2	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR.
			Uso de jeringas automaticas del equipo, liner de vidrio, columnas capilares, en el movimiento pueden romperse y proyectar en el rostro.	Cortes por objetos o herramientas	Heridas cortantes, laceraciones	4	3	12	Alto	N/A	N/A	N/A	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC.	• Guantes de seguridad. • Lentes de seguridad • Mandil blanco	3	3	9	Medio	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR.

03	Área de espectrometría			Campanas de extracción, sistema de ventilación, bombas hidroneumáticas, compresora de aire.	Exposición a ruido	Pérdida auditiva temporal o permanente, estrés, fatiga	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	•Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Programa anual de mantenimiento de laboratorio. •Difusión de cartilla LI-C-CAE Como afrontar el estrés.	• Tapones auditivos	1	2	2	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio No se cuenta con capacitación en uso correcto del sistema de ventilación.
			Ergonómico	Al levantar muestras, agua que utilizan dentro del laboratorio, traer solventes de 4L.	Sobreesfuerzo muscular	Lesiones musculoesqueléticas, lumbalgia, distensiones	3	1	3	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Cartilla de Instrucción: LI-C-LMC. Técnicas adecuadas en manipulación manual de cargas	N/A	2	1	2	Bajo	Falta imprimir y colocar la cartilla de difusión en un lugar visible.
			Fenómenos naturales	Las áreas estan divididas por medio de vidrios, los cuales frente a un sismo podrían generar daño al personal	Cortes por objetos o herramientas	Heridas cortantes, laceraciones	2	3	6	Medio	N/A	N/A	Láminas de seguridad en vidrios	• Plan de respuesta ante emergencias.	N/A	1	2	2	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR.
		Lectura o medición con equipos	Eléctrico	Presencia de conexiones eléctricas defectuosas o desordenadas.	Contacto eléctrico con puntos energizados	Electrocución, quemaduras eléctricas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	N/A	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Programa anual de mantenimiento de laboratorio.	N/A	1	3	3	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio
			Ergonómico	Altura inadecuada del monitor, mala postura al digitar.	Sobreesfuerzo muscular	Lesiones musculoesqueléticas, lumbalgia, distensiones	4	1	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Difusión cartilla de instrucción LI-C-TCA Técnicas posturales adecuadas.	• Guantes de seguridad. • Lentes de seguridad • Mandil blanco	2	1	2	Bajo	Falta imprimir y colocar la cartilla de difusión en un lugar visible.
	Área de espectrometría	Acondicionamiento del equipo.	Físico	Funcionamiento de bomba de vacío, automuestreador, sistema de ventilación.	Exposición al ruido	Hipoacusia	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Programa anual de mantenimiento de laboratorio.	• Tapones auditivos	2	2	4	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio No se cuenta con capacitación en uso correcto del sistema de ventilación.
				Operación a altas temperaturas de trabajo en horno del equipo, cambio de columnas cromatograficas	Exposicion a elevadas temperaturas	Quemaduras térmicas, golpe de calor	3	2	6	Medio	N/A	N/A	• Sistema de aire acondicionado	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Señalética de seguridad sobre equipos que acostumbran a estar a altas temperaturas: Superficies calientes. • Inspeccion de sistema de ventilación y aire acondicionado.	• Guantes resistentes al calor.	2	2	4	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. Los guantes resistentes al calor estan en proceso de COMPRA No se cuenta con capacitación en uso correcto del sistema de aire acondicionado
			Eléctrico	Presencia de conexiones eléctricas defectuosas o desordenadas.	Contacto eléctrico con puntos energizados(en baja o media tensión)	Electrocución, quemaduras eléctricas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Aislamiento eléctrico de equipos (pozo a tierra).	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Programa anual de mantenimiento de laboratorio.	N/A	1	3	3	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR.
			Físico	Manipulacion de material de vidrio, viales y jeringas	Cortes por objetos o herramientas	Heridas cortantes, laceraciones	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Tachos para materiales peligroso	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Capacitación de almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias químicas.	• Guantes de seguridad. • Lentes de seguridad • Mandil blanco	1	3	3	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR.
				Manipulacion de productos químicos	Inhalación	Irritación de vias respiratorias, intoxicación, enfermedades pulmonares	2	2	4	Bajo	N/A	N/A	• Campanas extractoras de gases. • Sistema de ventilación.	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Programa anual de mantenimiento de laboratorio • Cartilla de instrucción: LI-C-BPL Normas de seguridad en laboratorio • Inspección de campanas extractora de gases • Inspeccion de sistema de ventilación y aire acondicionado	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil blanco • Respirador de media cara.	1	2	2	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio No se cuenta con capacitación en uso correcto del sistema de ventilación.

04	Área de lavado	Lavado de material de vidrio	Químico		Contacto con piel/ojos	Irritación cutánea, quemaduras químicas, daño ocular	2	2	4	Bajo	N/A	N/A		• Instalación de lavaojos	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Capacitación almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias químicas. • Inspección de lavaojos y ducha de emergencia	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil blanco • Respirador de media cara.	1	2	2	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR.	
					Uso de gases altamente inflamables (Hidrógeno)	Incendio y/o explosiones	Quemaduras graves	2	4	8	Medio	N/A	N/A	N/A	• Programa anual de mantenimiento de laboratorio • Inspección de extintores • Inspección de sensores de humo • Inspección de sistema de suministro de gases. • Plan de respuesta ante emergencia. • Instalación de extintor de CO2. • Verificación y mantenimiento del sistema contraincendios	• Lentes de seguridad • Mascareta	1	4	4	Bajo	Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio No se cuenta con extintor de CO2 para mitigar fuego en equipos electrónicos El sistema de sensores de humo presenta el capuchon de seguridad.	
				Ergonómico	Horas de trabajo prolongado/excesivas, Altura inadecuada del monitor, mala postura al digitar.	Estrés laboral, ansiedad	Agotamiento mental, disminución del rendimiento	4	1	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Difusión cartilla de instrucción LI-C-TCA. • Técnicas posturales adecuadas.	N/A	2	1	2	Bajo	Falta imprimir y colocar la cartilla de difusión en un lugar visible.	
						Sobreesfuerzo muscular	Lesiones musculoesqueléticas, lumbalgia, distensiones	4	1	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Difusión de cartilla LI-C-CAE Como afrontar el estrés • Entrega de recomendaciones de trabajo • Programar pausas activas para reducir fatiga.	N/A	2	1	2	Bajo	Falta imprimir y colocar la cartilla de difusión en un lugar visible.	
			Físico	Presencia de pisos resbaladizos debido al uso continuo de agua para el lavado de materiales.	Caidas a nivel	Fracturas, esguinces	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Señalización • Cintas antideslizantes	• Uso de zapatos antideslizantes	1	2	2	Bajo	Falta señalización de advertencia de piso mojado. PENDIENTE DE COMPRA		
					Corte por lavado de instrumentos de laboratorio (material de vidrio), que pueden estar fisurados o rotos.	Cortes por objetos o herramientas	Heridas cortantes, laceraciones	3	2	6	Medio	N/A	N/A	N/A	• Plan de Manejo de Residuos. • Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Cartilla de instrucción: LI-C-RRSP Rotulación adecuada de residuos sólidos peligrosos punzocortantes.	• Guantes de seguridad. • Mandil blanco	2	2	4	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR.	
		Químico	Por manipulación de residuos líquidos de equipos y de ensayos.	Exposición de agentes químicos	Irritación cutánea, intoxicación, problemas respiratorios	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Campanas extractoras de gases.	• Colocar hojas MSDS en un lugar visible de su ambiente de trabajo. • Capacitación en manejo de materiales peligrosos. • Mantenimiento periódico de campanas extractoras de gases.	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil blanco • Respirador de media cara.	3	3	9	Medio	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio			
				Manipulación de solventes altamente volátiles.	Exposición a polvo, vapores, humos, gases	Enfermedades respiratorias, irritación	4	3	12	Alto	N/A	N/A	• Campanas extractoras de gases.	• Colocar hojas MSDS en un lugar visible de su ambiente de trabajo. • Capacitación en manejo de materiales peligrosos. • Mantenimiento periódico de campanas extractoras de gases.	• Guantes de nitrilo • Lentes de seguridad • Mandil blanco • Respirador de media cara.	3	3	9	Medio	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR. Falta actualizar el programa anual de mantenimiento de laboratorio		
		05	Oficina y/o cubículo	Evaluación y reporte de resultados	Eléctrico	Presencia de conexiones eléctricas defectuosas o desordenadas.	Contacto eléctrico con puntos energizados(en baja o media tensión)	Electrocución, quemaduras eléctricas	3	3	9	Medio	N/A	N/A	• Aslamiento eléctrico de equipos (pozo a tierra).	• Charlas de inducción y actualización continua en seguridad y riesgos identificados en el IPERC. • Orden y limpieza en áreas de trabajo	N/A	1	3	3	Bajo	Formato para el registro de inducciones de seguridad. POR IMPLEMENTAR.
					Ergonómico	Posturas incorrectas de trabajo por altura inadecuada del monitor, mala postura al digitar	Sobreesfuerzo muscular	Lesiones musculoesqueléticas, lumbalgia, distensiones	4	1	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Difusión cartilla de instrucción LI-C-TCA. Técnicas posturales adecuadas.	N/A	2	1	2	Bajo	Falta imprimir y colocar la cartilla de difusión en un lugar visible.
	Horas prolongadas frente al monitor durante las actividades de evaluación y reporte de resultados					Exposición prolongada a fuentes de alta luminosidad / monitor	Fatiga visual, deterioro de la visión	4	1	4	Bajo	N/A	N/A	N/A	• Difusión cartilla de instrucción LI-C-EFF. Ejercicios para fatiga visual	N/A	2	1	2	Bajo	Falta imprimir y colocar la cartilla de difusión en un lugar visible.	

08	Todas las áreas y personas dentro del laboratorio	Permanencia y trabajo en el laboratorio	Ambientales	Choque de placas tectónicas/ liberación de energía en la tierra	Caida de objetos, mezcla de gases, golpes	Fracturas, contusiones, Asfixia	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • M	3	2	6	M							
					Atrapamiento, quemaduras	Lesiones leves, graves, asfixia, muerte	3	5	15	Alto	N/A	N/A	• Aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Capacitación en evacuación, participar en los simulacros. • Señalización clara de rutas y zonas seguras. • Plan de emergencia. • Inspección y aseguramiento de estanterías, equipos y mobiliario	• Calzado cerrado y antideslizante. • Lentes de seguridad. • M	3	2	6	M							
ELABORADO POR					REVISADO POR										APROBADO POR											
NOM					NOM										NOM						Nombre: Hugo Jose Rojas Flores					
CARGO: Coordinador del Laboratorio de Investigación de Aceites y Grasas Comestibles - LIAGC					CARGO: Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación										CARGO: Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA						Cargo: Rector					
FECHA: 01/04/2026					FECHA: 08/04/2026										FECHA: 15/04/2026						Fecha: 15/04/2026					
FRM 					FRM 										FRM 											

MAPA DE RIESGOS



CÓDIGO	DS-PM02-PG05-LABF-01
VERSIÓN	1
PÁGINA	Página 1 de 1

ÁREA O LABORATORIO:

Laboratorio de Investigación de Aceites y Grasas Comestibles

LEYENDA:

	Atención riesgo eléctrico		Uso obligatorio de protección auditiva
	Sustancias tóxicas		Uso obligatorio de guantes
	Sustancias o materiales inflamables		Uso obligatorio de protección ocular
	Peligro ácido corrosivo		Uso obligatorio de mascarilla
	Cuidado piso mojado		Uso obligatorio de mandil
	Cuidado piso resbaloso		Ducha de emergencia
	Atención peligro de obstáculos		Lava ojos de emergencia
	Cuidado superficie caliente		Prohibido fumar
	Extintor		Prohibido ingreso con alimentos
	Salida		Prohibido correr

ELABORADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Fernando Carlos Mejía Nova	Coordinador del Laboratorio de Investigación de Aceites y Grasas Comestibles

FECHA:	FIRMA:
1/04/2026	

REVISADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Xavier Sacca Urday	Responsable de la Unidad de Institutos y Laboratorios de Investigación

FECHA:	FIRMA:
8/04/2026	

APROBADO POR:

NOMBRE:	CARGO:
Dr. Paul Vicente Tanco Fernández	Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - UNSA

FECHA:	FIRMA:
15/04/2026	