

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DE COMISIÓN ORGANIZADORA
N.º 901-2025-CCO-UNAJ

Juliaca, 28 de octubre de 2025

VISTOS:

La Carta N.º 000007-2025-UNAJ/EPIAF, de fecha 17 de junio de 2025; Carta N.º 000012-2025-UNAJ/FCI, de fecha 18 de junio de 2025; Carta N.º 000031-2025-UNAJ/OGC, de fecha 02 de julio de 2025; Carta N.º 000136-2025-UNAJ/EPIAF, de fecha 10 de setiembre de 2025; Carta N.º 000075-2025-UNAJ/OGC, de fecha 15 de setiembre de 2025; Carta N.º 000163-2025-UNAJ/EPIAF, de fecha 03 de octubre de 2025; Carta N.º 000386-2025-UNAJ/FCI, de fecha 10 de octubre de 2025; Oficio N.º 000189-2025-UNAJ/VRACA, de fecha 15 de octubre de 2025; Acuerdo N.º 1190-2025-SE-CCO-UNAJ, de Sesión Extraordinaria de Consejo de Comisión Organizadora de la UNAJ, de fecha 21 de octubre de 2025; y,

CONSIDERANDO:

Que, conforme a lo dispuesto por el Art. 18º, 4to párrafo de la Constitución Política del Estado, cada Universidad es autónoma en su régimen normativo de gobierno, académico, administrativo y económico. Las Universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la constitución y las leyes;

Que, la Ley N.º 30220-Ley Universitaria, en su Art. 8º, establece que el Estado reconoce la autonomía Universitaria, la autonomía inherente a las Universidades se ejerce de conformidad con lo establecido en la Constitución, la presente Ley y demás normativa aplicable, esta autonomía se manifiesta en los siguientes regímenes: Normativo, de Gobierno, Académico, Administrativo y Económico;

Que, mediante Carta N.º 000007-2025-UNAJ/EPIAF, de fecha 17 de junio de 2025, el Responsable de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal, informa que el laboratorista de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal, presentó los PROTOCOLOS DE SEGURIDAD DE LOS LABORATORIOS a su cargo, el mismo que los remite para su aprobación via acto resolutivo;

Que, mediante Carta N.º 000012-2025-UNAJ/FCI, de fecha 18 de junio de 2025, la Coordinadora de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, remite los PROTOCOLOS DE SEGURIDAD DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y FORESTAL;

Que, mediante Carta N.º 000031-2025-UNAJ/OGC, de fecha 02 de julio de 2025, la Jefa de la Oficina de Gestión de la Calidad, informa que los seis (06) protocolos de laboratorio presentados, presentan observaciones que deberán ser subsanadas. Por lo tanto, se recomienda proceder con el levantamiento de las observaciones, para continuar con el trámite correspondiente;

Que, mediante Carta N.º 000136-2025-UNAJ/EPIAF, de fecha 10 de setiembre de 2025, el Responsable de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal, remite los protocolos de seguridad con la subsanación de las observaciones realizadas, para su aprobación por el Pleno del Consejo de Comisión Organizadora;

Que, mediante Carta N.º 000075-2025-UNAJ/OGC, de fecha 15 de setiembre de 2025, el Jefe de la Oficina de Gestión de la Calidad, informa que los protocolos de seguridad de los laboratorios y talleres de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal fueron derivados al especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo para su revisión, quien procedió a evaluar los siguientes protocolos de seguridad: Laboratorio de Biotecnología Ambiental (SL02LA19), Laboratorio de Dendrología y Anatomía de la Madera (SL02LA22), Laboratorio de Ingeniería de la Madera (SL02LA23), Laboratorio de Ensayos Mecánicos de la Madera (SL02LA24), Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales (SL02LA28), Laboratorio de Cómputo (SL02LA31); por lo que con opinión favorable lo remite para su aprobación;

Que, mediante Carta N.º 000163-2025-UNAJ/EPIAF, de fecha 03 de octubre de 2025, el Responsable de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal, remite los protocolos de seguridad para su aprobación mediante acto resolutivo, precisa también que dichos protocolos fueron revisados y aprobados por la oficina de Gestión de la Calidad;

Que, mediante Carta N.º 000386-2025-UNAJ/FCI, de fecha 10 de octubre de 2025, la Coordinadora de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, REMITE los PROTOCOLOS DE SEGURIDAD DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y FORESTAL PARA SU APROBACIÓN MEDIANTE ACTO RESOLUTIVO, señala que dichos protocolos han sido revisados y aprobados previamente por la Oficina de Gestión de la Calidad;

Que, mediante Oficio N.º 000189-2025-UNAJ/VRACA, de fecha 15 de octubre de 2025, Vicepresidencia Académica, informa que contando con los documentos necesarios, solicita al Pleno de Comisión Organizadora la aprobación de los siguientes protocolos de seguridad: Laboratorio de Biotecnología Ambiental (SL02LA19), Laboratorio de Dendrología y Anatomía de la Madera (SL02LA22), Laboratorio de Ingeniería de la Madera (SL02LA23), Laboratorio de Ensayos Mecánicos de la Madera (SL02LA24), Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales (SL02LA28), Laboratorio de Cómputo (SL02LA31); por lo que con opinión favorable lo remite para su aprobación;

EPIAF020250000011



COMISIÓN ORGANIZADORA

RCCO N.º 901-2025-CCO-UNAJ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

"Universidad Pública de Calidad"

Que, el Pleno del Consejo de Comisión Organizadora de la UNAJ, en su Sesión Extraordinaria de fecha 21 de octubre de 2025, mediante Acuerdo N.º 1190-2025-SE-CO-UNAJ, acordó POR UNANIMIDAD: **APROBAR** los Protocolos de Seguridad pertenecientes a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal de la Universidad Nacional de Juliaca, el mismo que forma parte del presente acto resolutivo, adjunto en el sistema de trámite documentario – UNAJ;

En uso de las facultades y atribuciones conferidas por el Art. 18º, de la Constitución Política del Perú, la Ley N.º 30220, Resolución Viceministerial N.º 244-2021-MINEDU, modificado mediante Resolución Viceministerial N.º 055-2022-MINEDU, modificado mediante Resolución Viceministerial N.º 053-2023-MINEDU y el Estatuto de la UNAJ;

SE RESUELVE:

Artículo Primero. – **APROBAR** los Protocolos de Seguridad pertenecientes a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal de la Universidad Nacional de Juliaca, el mismo que forma parte del presente acto resolutivo, adjunto en el sistema de trámite documentario – UNAJ, y como se detalla a continuación:

- | | |
|--|------------|
| - Laboratorio de Biotecnología Ambiental | (SL02LA19) |
| - Laboratorio de Demonología y Anatomía de la Madera | (SL02LA22) |
| - Laboratorio de Ingeniería de la Madera | (SL02LA23) |
| - Laboratorio de Ensayos Mecánicos de la Madera | (SL02LA24) |
| - Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales | (SL02LA28) |
| - Laboratorio de Cómputo | (SL02LA31) |

Artículo Segundo. – **NOTIFICAR** el presente acto resolutivo a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal, a efecto de que pueda realizar la difusión del protocolo aprobado en el artículo primero del presente acto resolutivo a las instancias correspondientes.

Artículo Tercero.– **DISPONER** que la Oficina de Tecnologías de la Información, publique el presente acto resolutivo en el portal web de la institución (www.unaj.edu.pe).

Regístrese, comuníquese y cúmplase.


Abg. JOSÉ LUIS PACHECO CÁCERES
SECRETARIO GENERAL


DR. EDELFRE FLORES VELÁSQUEZ
PRESIDENTE
COMISIÓN ORGANIZADORA

DISTRIBUCIÓN

VP Acad.
VP de Invest.
DGA
EPIAF
OGG
Arch. /2025

PIAF020250000011



KVCQ

Página 2 de 2

Av. Nueva Zelanda N.º 631 – Juliaca, San Román, Puno

www.unaj.edu.pe

Teléfono N.º 051-323200

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 1 de 50



PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA "LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL Y FORESTAL"

SEDE "Ayabacas"
"SL02LA19"

2025

	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
CARGO:	Laboratorista de Especialidad Ambiental y Forestal	Responsable Seguridad y Salud en el Trabajo / Comité de SST	Jefe o Responsable de área
FIRMA:			
NOMBRE:	Ing. Maribel Jara Mamani	Mg. Milton Quispe Tisnado	Dr. Alejandro Felix Taquire Arroyo
FECHA:	14/08/2025	___/___/____	___/___/____

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 2 de 50

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO.....	4
3. BASE LEGAL.....	4
4. ALCANCE.....	5
5. DEFINICIONES	5
6. RESPONSABILIDADES	9
7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO	11
8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO	15
9. SEGURIDAD PERSONAL.....	16
10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS	24
11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO	26
12. PRIMEROS AUXILIOS	27
13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	30
14. BIBLIOGRAFÍA.....	30
15. ANEXOS.....	32
Anexo 1: Contactos en caso de emergencia	32
Anexo 2: Sustancias incompatibles.....	33
Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos.....	34
Anexo 4: Formatos de Check List (lista de verificación), inventario de residuos, etc.	41
Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)	45
Anexo 6: Mapa de riesgos.....	46
Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles – IPERC.....	47

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 3 de 50

1. INTRODUCCIÓN

En el "Laboratorio de Biotecnología Ambiental (SL02LA19)" se desarrolla actividades de docencia, investigación y servicios orientados a la aplicación de herramientas biotecnológicas para la comprensión, evaluación y solución de problemas ambientales relacionados con la contaminación, el tratamiento de residuos y la sostenibilidad de los ecosistemas. Los estudiantes desarrollan prácticas orientadas al cultivo, aislamiento y manipulación de microorganismos con potencial biotecnológico, tales como bacterias, hongos o microalgas. Aprenden a utilizar técnicas de cultivo en medios específicos, observación microscópica, identificación molecular básica y ensayos de viabilidad, adaptabilidad o resistencia a contaminantes. Estas prácticas permiten comprender el funcionamiento de los procesos biológicos que pueden ser utilizados para la degradación de compuestos tóxicos, la biorremediación de suelos y aguas contaminadas, la producción de biogás o la transformación de residuos orgánicos en productos útiles como biofertilizantes o bioplásticos. También se entrenan en el manejo de equipos como cámaras de flujo laminar, autoclaves, incubadoras, espectrofotómetros, centrifugas, pH-metros y otros instrumentos fundamentales para el control de condiciones experimentales. De esta manera, se refuerzan los conocimientos teóricos adquiridos en aula con una formación práctica y aplicada que promueve el pensamiento crítico, la observación científica y el trabajo en equipo.

En conjunto, este laboratorio se constituye como un espacio clave para la formación académica y científica de los estudiantes, al mismo tiempo, promueve el desarrollo de soluciones tecnológicas viables para el manejo y recuperación de ambientes impactados, contribuyendo a una visión integral de sostenibilidad y desarrollo ambientalmente responsable.

Este protocolo de seguridad tiene como propósito establecer directrices claras que permitan prevenir accidentes y reducir al mínimo los riesgos derivados de prácticas inseguras, promoviendo un entorno de trabajo seguro y eficiente en las instalaciones del laboratorio garantizando la protección del personal, el patrimonio y el medio ambiente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 4 de 50

2. OBJETIVO

Establecer protocolos de seguridad que guiarán la realización de las actividades en el Laboratorio de biotecnología ambiental, con el objetivo de mitigar los riesgos asociados a la manipulación de equipos y materiales de laboratorio y a los actos y condiciones subestándar provenientes de la misma.

3. BASE LEGAL

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley N° 29783 ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley Universitaria N.º 30220, Regula el funcionamiento de las universidades en Perú.
- Decreto supremo N° 005-2012-TR que aprueba el reglamento de la Ley N° 29783.
- Decreto Supremo N° 006-2014-TR, modificatoria del D.S- N°005-2012-TR, Reglamento de la ley 29783.
- Decreto Supremo N° 012-2014-TR, Registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.
- Decreto supremo N° 002-2013-TR que aprueba la política nacional de seguridad y salud en el trabajo.
- Decreto supremo N° 010-2014-TR que aprueba las normas complementarias para la adecuada aplicación de la única disposición complementaria transitoria de la Ley N° 30222.
- Resolución ministerial N° 050-2013, Modelos de registros y guía básica del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y otros documentos referenciales.
- Resolución Ministerial N°375-2008-TR, Norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo ergonómico.
- Norma Técnica Peruana NTP.399.010.1.2016, Señales de seguridad (colores, formas, símbolos y dimensiones)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 5 de 50

- Norma Técnica Peruana NTP.350.043.1.2011, Extintores portátiles (selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga, y prueba hidrostática).
- Norma Técnica Peruana NTP.900.058.2019, Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.
- Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo de la UNAJ.

4. ALCANCE

El presente protocolo es aplicable a los usuarios del Laboratorio de biotecnología ambiental de la escuela profesional de ingeniería ambiental y forestal ubicado en la sede Ayabacas, así como al personal técnico, administrativo y cualquier otro usuario que tenga acceso al laboratorio de dicha escuela.

5. DEFINICIONES

5.1 Accidente

El Decreto Supremo N° 005-2012-TR, lo define como todo suceso repentino que sobrevenga por causa, ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas del trabajo.

Según su gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

a) Accidente leve

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

b) Accidente incapacitante

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 6 de 50

b.1. Total, temporal

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación

b.2. Parcial permanente

Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

b.3. Total, permanente

Cuando la lesión genera pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

c) Accidente mortal

Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.

5.2 Estudiantes

Son estudiantes de pregrado, quienes habiendo concluido los estudios de educación secundaria han aprobado el proceso de admisión a la universidad, han alcanzado vacantes y se encuentran matriculados en ella. (Artículo 97- Ley NO 30220).

5.3 Equipo de Protección Personal

El decreto supremo N° 005-2012-TR, lo define como dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo.

5.4 Estándares de Trabajo

Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación,

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 7 de 50

legislación vigente o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas: ¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo?

5.5 Gestión de Riesgos

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

5.6 Identificación de Peligros

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

5.7 Incidente

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

5.8 Incidente Peligroso

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población.

5.9 Laboratorio

La Real Academia Española lo define como el lugar físico que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico.

5.10 Medidas de prevención

Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo y que se encuentran dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia,

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 8 de 50

guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores. Además, son medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de los empleadores.

5.11 Trabajadores

Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado.

5.12 Peligro

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

5.13 Lesión

Alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

5.14 Maquinaria

Aparato creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos pueden recibir cierta forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.

5.15 Perdidas

Constituye todo daño o menoscabo que perjudica al empleador.

5.16 Procesos, actividades, operaciones, equipos o productos peligrosos

Aquellos elementos, factores o agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos o psicosociales, que están presentes en el proceso de trabajo, según las definiciones y parámetros que establezca la legislación nacional y que originen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que los desarrollen o utilicen.

5.17 Primeros Auxilios

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como protocolos de atención de emergencia a una persona en el trabajo que ha sufrido un accidente o enfermedad ocupacional.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 9 de 50

5.18 Prevención de Accidentes

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como la combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el objetivo de prevenir los riesgos en el trabajo.

5.19 Riesgo

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

5.20 Riesgo laboral

Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

5.21 Seguridad

Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

6. RESPONSABILIDADES

Tabla 1: Descripción de responsabilidades de los diferentes cargos.

Nº	Cargo	Responsabilidades
1	Comisión organizadora de la Universidad Nacional de Juliaca	-Garantizar la asignación de recursos necesarios mediante las dependencias correspondientes para cumplir con los estándares de seguridad en los laboratorios. -Supervisar y promover la implementación efectiva de medidas de seguridad en el marco de las políticas institucionales. -Promover capacitaciones y programas de sensibilización sobre seguridad y salud ocupacional en la comunidad universitaria
2	Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	-Aprobar y supervisar el cumplimiento del protocolo de seguridad en laboratorios. -Promover inspecciones y evaluaciones de riesgos en los ambientes de laboratorio. -Proponer mejoras y correctivos ante condiciones inseguras. -Participar en la investigación de accidentes o incidentes en los laboratorios.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 10 de 50

3	Responsable de seguridad y salud en el trabajo	-Capacitar al personal y estudiantes en medidas preventivas y uso adecuado de EPP. -Verificar que los laboratorios cuenten con señalización, extintores, duchas de emergencia y botiquines. -Reportar condiciones de riesgo y realizar seguimiento a las acciones correctivas.
4	Coordinador de Facultad	-Difundir el protocolo entre docentes, estudiantes y personal técnico. -Coordinar con el responsable de SST y el CSST la ejecución de medidas preventivas. -Facilitar el acceso a recursos necesarios para la implementación del protocolo. -Velar porque los laboratorios funcionen en condiciones seguras para la enseñanza y la investigación.
5	Coordinador(a) de la Escuela Profesional	-Verificar el cumplimiento de las disposiciones del protocolo de seguridad en los laboratorios vinculados a la Escuela Profesional. -Gestionar mejoras en la infraestructura, equipamiento y condiciones de trabajo necesarias para el desarrollo seguro de prácticas académicas. -Revisar periódicamente el protocolo de seguridad e impulsar su actualización, considerando experiencias, incidentes reportados y auditorías internas. -Coordinar e implementar medidas correctivas de forma oportuna ante incumplimientos o condiciones inseguras detectadas.
6	Docentes	-Conocer y promover el cumplimiento de las normas de seguridad contenidas en el protocolo. -Informar a los estudiantes y demás usuarios sobre los peligros y riesgos inherentes a las prácticas de laboratorio. -Diseñar procedimientos específicos para actividades con riesgos elevados y supervisar su ejecución. -Exigir y verificar el uso adecuado de equipos de protección personal y colectiva durante las prácticas. - Monitorear el correcto uso de las instalaciones y equipos, fomentando una cultura de prevención y seguridad. -Reportar de inmediato cualquier incidente, condición insegura o daño en los equipos al encargado del laboratorio. -Participar activamente en capacitaciones sobre seguridad y fomentar una cultura de prevención entre los estudiantes
7	Jefe de prácticas/Laboratoristas	- Asegurar la difusión, cumplimiento y supervisión de las normas de seguridad entre los usuarios del laboratorio. -Diseñar y mantener actualizados los procedimientos de trabajo seguro para actividades de alto riesgo. -Capacitar a estudiantes y docentes sobre riesgos específicos y medidas preventivas. -Realizar inspecciones periódicas de las instalaciones y equipos, reportando condiciones inseguras y gestionando acciones correctivas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 11 de 50

		-Gestionar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e infraestructura del laboratorio. -Supervisar la adecuada disposición de residuos peligrosos generados en las prácticas. -Asegurar que los equipos de emergencia (extintores, botiquines, duchas de emergencia, etc.) estén operativos y disponibles. -Mantener un registro actualizado de incidentes, medidas correctivas y capacitaciones realizadas. -Implementar simulacros de emergencia para preparar a los usuarios ante posibles eventualidades
8	Estudiantes	-Conocer y cumplir con las normas establecidas en el manual de seguridad de laboratorios. -Utilizar adecuadamente los equipos de protección personal y colectiva indicados para cada actividad. -Respetar las instrucciones del personal encargado del laboratorio. -Participar en las capacitaciones y simulacros de seguridad organizados por la institución. -Informar de inmediato al encargado sobre cualquier condición insegura, incidente o mal funcionamiento de equipos. -Contribuir al orden y limpieza del laboratorio para prevenir riesgos adicionales.
9	Usuarios en general	-Cumplir con el manual de seguridad para los laboratorios, con el objeto de realizar un trabajo seguro, previniendo la exposición innecesaria a riesgos.

7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO

En un laboratorio de biotecnología ambiental se llevan a cabo diversas actividades como el cultivo de microorganismos modificados, uso de bioprocesos, fermentación, análisis genético y tratamiento de residuos con tecnologías biológicas. Aquí hay algunas actividades comunes realizadas en este laboratorio:

Tabla 2: Descripción de actividades desarrolladas en laboratorio y talleres.

N°	Actividad	Descripción precisa de la actividad
1	Cultivo de microorganismos	Cultivo de microorganismos en reactores o fermentadores
2	Manipulación genética	Manipulación genética (clonación, transfección, PCR)
3	Esterilización de equipos y materiales	Uso de autoclave y horno para esterilización
4	Análisis molecular	Análisis molecular (gel de electroforesis, espectrofotometría)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 12 de 50

5	Preparación de medios de cultivo y soluciones tampón	Medios de cultivo como agar agar, nutritivo, macConckey, caldo verde brillante bilis, caldo EC entre otros.
6	Uso de equipos eléctricos	Uso de equipos eléctricos (autoclave, baño maría agitadores, bombas, cámaras, centrífugas, PCR, otros)
7	Eliminación de residuos biopeligrosos	Manejo adecuado y disposición temporal de residuos biocontaminados.
8	Limpieza de superficies y equipos	Al inicio y al finalizar, utilizando insumos como hipoclorito de sodio y alcohol.
9	Uso de equipos eléctricos	Equipos como balanza analítica, electrónica, autoclave, cámara de crecimiento, incubadora, entre otros.
10	Control de calidad y calibración de equipos	Monitoreo y mantenimiento regular de equipos para garantizar resultados precisos, participación en programas de control de calidad externos.
11	Capacitación y asesoramiento	Ofrecer capacitación a estudiantes, docentes, investigadores, así como personal externo en la manipulación de equipos como la socialización de resultados.

7..1 Procedimiento ante derrames de productos químicos

En un laboratorio, los derrames de productos químicos pueden representar un peligro significativo, por lo que es esencial contar con procedimientos claros para su neutralización, absorción y eliminación. A continuación, se detalla una guía detallada para manejar estos incidentes de manera segura:

a) Evaluación Inicial del Derrame

- ✚ **Identifica el tipo de sustancia:** Antes de actuar, determina qué sustancia ha sido derramada. Esto es crucial para decidir el método adecuado de neutralización y limpieza.
- ✚ **Evalúa el riesgo:** Considera la cantidad derramada, el tipo de sustancia (corrosiva, inflamable, tóxica, etc.), y si existen personas expuestas al peligro.
- ✚ **Evacúa si es necesario:** Si el derrame es grande o involucra sustancias altamente peligrosas, evacua el área y sigue los procedimientos de emergencia del laboratorio.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 13 de 50

b) Equipo de Protección Personal (EPP)

- ✚ **Colócate el EPP adecuado:** Antes de manejar el derrame, ponte el equipo de protección necesario, que puede incluir guantes resistentes a químicos, gafas de seguridad, mascarilla o respirador, bata o delantal impermeable, y, en algunos casos, protección facial.

c) Neutralización del Derrame

- ✚ **Ácidos:** Usa bicarbonato de sodio o carbonato de sodio para neutralizar derrames de ácidos. Aplica el neutralizante lentamente para evitar reacciones violentas.
- ✚ **Bases:** Neutraliza derrames de bases con ácido acético diluido o vinagre.
- ✚ **Derrames de solventes orgánicos:** Evita el uso de agua, ya que muchos solventes son insolubles o pueden reaccionar con agua. Usa absorbentes específicos diseñados para solventes orgánicos.
- ✚ **Sustancias tóxicas o biológicas:** Consulta las hojas de datos de seguridad (MSDS/SDS) para el método de neutralización adecuado y considera llamar a un equipo especializado si el derrame es grande o muy peligroso.

d) Absorción del Derrame

- ✚ **Material absorbente:** Usa materiales absorbentes como almohadillas, mantas absorbentes, o arena para recoger el producto químico una vez neutralizado. Asegúrate de que el absorbente esté completamente saturado antes de retirarlo.
- ✚ **Limpieza adicional:** Una vez absorbido, limpia la superficie con agua y detergente, si es apropiado para el tipo de sustancia. Algunos derrames pueden requerir el uso de un neutralizante adicional durante la limpieza.

e) Eliminación del Material Contaminado

- ✚ **Recoge el material absorbido:** Coloca el material absorbente contaminado en un contenedor apropiado, como una bolsa de residuos peligrosos o un recipiente sellado y etiquetado.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 14 de 50

✚ **Etiquetado:** Etiqueta el contenedor con la información del químico derramado, la fecha del incidente, y cualquier otro dato relevante para su correcta eliminación.

✚ **Disposición final:** Sigue los procedimientos de eliminación de residuos peligrosos de tu laboratorio, que pueden incluir la disposición a través de un proveedor especializado en residuos peligrosos.

f) Descontaminación del Área

✚ **Limpieza final:** Limpia la zona con detergente y agua, y ventila el área si es necesario. Asegúrate de que no queden residuos del producto químico.

✚ **Verificación de seguridad:** Inspecciona el área para asegurarte de que esté completamente descontaminada antes de permitir que el trabajo normal continúe.

g) Informe y Registro del Incidente

✚ **Notifica al supervisor:** Informa inmediatamente al supervisor o encargado del laboratorio sobre el derrame y las acciones tomadas.

✚ **Registro del incidente:** Documenta el incidente en el registro del laboratorio, detallando la sustancia derramada, la cantidad, las medidas de control implementadas y cualquier lesión o exposición que haya ocurrido.

h) Capacitación y Revisión

✚ **Capacitación continua:** Asegúrate de que todo el personal esté capacitado en la respuesta a derrames y esté familiarizado con los procedimientos específicos del laboratorio.

✚ **Revisión de procedimientos:** Después del incidente, revisa los procedimientos de seguridad y realiza ajustes si es necesario para mejorar la respuesta a futuros derrames.

Estos pasos están diseñados para minimizar los riesgos asociados con derrames en un laboratorio y garantizar la seguridad del personal y el entorno de trabajo.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 15 de 50

8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO O TALLER

Se identifican los peligros y riesgos para establecer una medida de control en base a las diferentes actividades mencionadas en párrafos anteriores.

Tabla 3: Descripción y ejemplificación de los tipos de peligros.

Tipos de peligro	Descripción	Ejemplo
Químicos	Se relaciona con la reactividad, inflamabilidad o condiciones de inestabilidad de sustancias químicas o materiales presentes en el laboratorio.	Uso de insumos como hipoclorito de sodio, básico para la desinfección del espacio de trabajo al inicio de las practicas en laboratorio, este reactivo podría ocasionar daño a los pulmones por inhalación, así como irritación a la piel.
Mecánicos	Se refiere a riesgos generados por partes móviles de equipos o herramientas que pueden causar lesiones físicas.	Atrapamiento de dedos durante la manipulación del equipo autoclave, utilizado para practicas con microorganismos.
Biológicos	Riesgo asociado a microorganismos patógenos presentes en muestras contaminadas.	Manipulación de muestras contaminadas con proliferación de hongos, bacterias, virus como placas petri no desinfectadas.
Eléctricos	Peligros relacionados con el uso con el uso de equipos eléctricos que pueden provocar descargas o incendios.	Uso de equipos eléctricos conectados a un tomacorriente deteriorado o manipulación incorrecta con manos mojadas, generando riesgo de electrocución y hasta un incendio.
Ergonómicos	Factores que pueden causar lesiones por posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.	Permanecer varias horas en posición inclinada manipulando muestras en la mesa de trabajo sin ajuste de altura, causando fatiga lumbar.
Físicos	Riesgos relacionados con factores ambientales como ruido, polvo, temperatura.	Exposición a material particulado generado por la manipulación de muestras secas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 16 de 50

Tabla 4: Cuadro de descripción de actividades, peligros, tipo de peligro y riesgos asociados en el laboratorio.

N°	Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo
1	Cultivo de microorganismos	Contacto con agentes infecciosos	Biológico	Infecciones cutáneas o respiratorias
2	Manipulación genética	Contacto con agentes infecciosos	Biológico	Infecciones cutáneas o respiratorias
3	Esterilización de equipos y materiales	Manipulación de equipos conectados a corriente sin desconexión previa.	Eléctrico/físico	Electrocución, quemaduras
4	Análisis molecular	Exposición a cultivos patógenos	Biológico	Contaminación cruzada o accidental
5	Preparación de medios de cultivo y soluciones tampón	Exposición a cultivos patógenos	Biológico	Contaminación cruzada o accidental
6	Propagación de especies en cámaras de crecimiento	Exposición a sustrato, nutrientes en seco y medios de cultivo	Físico/biológico	Inhalación de polvo y agares
7	Eliminación de residuos biopeligrosos	Exposición a residuos infecciosos o punzocortantes	Biológico	Cortes, infecciones.
		Falta de orden y limpieza	Físico	Caída al mismo nivel
8	Limpieza de superficies y equipos	Uso de desinfectantes irritantes	Químico	Daños a piel o vías respiratorias
9	Uso de equipos eléctricos	Manipulación de equipos electrónicos	eléctrico	Electrocución, quemaduras, incendios
10	Control de Calidad y Calibración	Manipulación de equipos conectados a corriente sin desconexión previa.	Eléctrico	electrocución
		Ajuste de partes móviles de balanzas, estufas o agitadores		Atrapamiento
11	Capacitación y Asesoramiento	Posturas estáticas prolongadas frente a pantallas; uso inadecuado de mobiliario	Ergonómico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia

9. SEGURIDAD PERSONAL

Los elementos de protección personal (EPP) y de protección colectiva (EPC) se detallan a continuación como medidas de seguridad para todos los usuarios de los laboratorios de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 17 de 50

Tabla 5. Descripción de los Equipos de Protección Personal a utilizar en el Laboratorio.

Equipos de protección personal	Descripción	Indicación de uso	Recomendaciones	Criterios de cambio y disposición final
Guantes	Látex: Proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden presentar alergia a este material). Nitrilo: Son guantes con características físicas de alta flexibilidad, confort y protección para uso industrial. Ofrece buena resistencia contra la abrasión, cortaduras, punción, envejecimiento, intemperismo, permeabilidad frente a los químicos en general. Son resistentes a la gasolina, queroseno y otros derivados del petróleo. Para prevenir las alergias al látex. Sin embargo, no se recomienda su uso frente a cetonas, ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno. Vinilo: Son muy usados en la industria química porque son baratos y desechables, además de duraderos y con buena resistencia al corte. Ofrecen una mejor resistencia química que otros polímeros frente a agentes oxidantes inorgánicos diluidos. No se recomienda usarlos frente a cetonas, éter y disolventes aromáticos o clorados. Algunos ácidos	Utilización de sustancias químicas con características líquidas o sólidas	La selección del guante pende del uso que se les va a dar. • Seleccione la talla adecuada • Antes de colocarse guantes debe revisar que no tengan agujeros • Los guantes deben cubrir los puños de la bata para evitar todo contacto directo con la piel durante el procedimiento. • No toque ninguna parte del cuerpo ni ajuste otros elementos de protección con los guantes contaminados. • Los guantes desechables no se deben lavar ni reutilizar. • Debe usarse guantes si se trabaja con sustancias corrosivas, irritantes, de elevada toxicidad o de elevado poder de penetración a través de la piel.	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 18 de 50

	concentrados endurecen y Plastifican los guantes de PVC. Caucho natural: Protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas. Neopreno: Son excelentes frente a productos químicos, incluidos alcoholes, aceites y tintes. Presentan una protección superior frente a ácidos y bases y muchos productos químicos orgánicos. Otra característica es su flexibilidad y dexteridad. No se recomienda su uso para agentes oxidantes. Al igual que los de nitrilo puede utilizarse como sustituto del látex, pues ofrecen protección frente a patógenas sanguíneos y una mayor resistencia a la punción.		• Eventualmente, los líquidos pueden percolarse al guante en pocos minutos. Por esto, es necesario conocer los valores de la permeabilidad del material respecto al compuesto tóxico que se va a manejar.	
Guardapolvo de laboratorio	Diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas que pueden derramarse o producir salpicaduras. Tipos de batas: Algodón: Protege frente a objetos "volantes", esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante del fuego. Lana: Protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas. Fibras sintéticas: Protege frente a chispas, radiación IR o UV. Sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio. Por ejemplo, algunos disolventes pueden disolver tipos particulares de fibras sintéticas disminuyendo, por tanto, la capacidad protectora de la bata. Además,	Para exposición a riesgo químico use bata manga larga, con resorte en manga, que brinde protección de la piel de miembros superiores a salpicaduras.	Seleccione la talla adecuada Usar la bata cerrada, irá abotonada totalmente. En ningún caso recoger las mangas.	Retírala al terminar la actividad y salir del laboratorio. Se desechan ante deterioro evidente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 19 de 50

	algunas fibras sintéticas funden en contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel y emitir humos irritantes.			
Delantal	El delantal proporciona una alternativa a la bata de laboratorio. Generalmente es de plástico o caucho para protegerse de sustancias químicas corrosivas e irritantes.	El delantal debe llevarse sobre prendas que cubran los brazos y el cuerpo. Cubre la zona ventral y el pecho	Seleccione la talla adecuada. • Ajustar a la altura del pecho y a la cintura.	Retirarlo al terminar la actividad y salir del laboratorio. • Se desechan ante deterioro evidente. • Disposición final (en bolsa roja)
Protección Respiratoria	Siempre y cuando no sea una actividad rutinaria, puede usarse Mascarilla N95. Respirador Media Cara: Diseñado para brindar comodidad y protección. Respirador Cara Completa con cartuchos: Alternativa para protección respiratoria, visual y facial simultánea.	• Para tareas de exposición a contaminantes químicos no rutinarios. • Respirador media cara debe usarse junto con lentes de seguridad, durante manipulación de químicos con emanación de gases y vapores en forma moderada. • Respirador cara completa, para actividades rutinarias o no rutinarias con alto manipulación de agentes	• Ubique de tal manera se ajuste a su contorno facial y luego ajuste las tiras de acuerdo a su textura sin que queden espacios por los cuales pueda ingresar el agente. Puede llegar a tener una durabilidad de 7 posturas siempre y cuando se almacene dentro de una bolsa o empaque y se mantenga alejado del medio contaminante químico. Ubique sobre el contorno facial y	Retire la protección respiratoria al terminar la actividad. • Disposición final en contenedor rojo. Se desechan ante deterioro evidente.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 20 de 50

		químicos con alta emanación de gases y vapores. • Seleccionar el cartucho de acuerdo al riesgo: Para vapores o gases orgánicos (aromáticos, hidrocarburos, ácidos, bases, sales y mezclas) Para formaldehído, Mercurio, amoníaco -Mascarilla anti filtrante: Para trabajos con partículas sólidos y en suspensión en el aire. – Mascarillas con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos. -Mascara con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos y riesgo de proyecciones, salpicadura y derrames.	ejerza una presión moderada que genere un agarre adecuado, lleve las tiras hacia atrás y ajuste de acuerdo a su textura. • Usar protección respiratoria si se trabaja con aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos en forma rutinaria. • Retire de atrás hacia delante y de arriba hacia abajo, de tal forma que la última parte en retirar sea el mentón. • Almacene en una bolsa o empaque y en un lugar fresco alejado de la humedad y la contaminación por agentes químicos. • Realice la limpieza con agua y jabón de tocador liberando todas las piezas, en especial los filtros internos. En ningún caso use alcohol, esto deteriora el elastómero y disminuye su capacidad de ajuste al contorno.	• Disposición final en contenedor rojo.
Gafas o	Las gafas protectoras deben ser lo más cómodas posible, ajustándose a la nariz y la cara y no interferir	• Exposición a salpicaduras de sustancias líquidas o	• Ubicar gafas y protectores visuales de tal forma que se	• Se desechan ante deterioro

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 21 de 50

Monogafas de seguridad con antiempañante y pantalla facial	en los movimientos del usuario	durante exposición a emanación de gases y vapores. Protector facial utilizarse para la protección contra partículas, objetos, arenas, rebabas y salpicaduras químicas.	ajusten totalmente a la cara, evitando que se caigan utilizando ajustes o amarres disponibles. • Almacénelas en un empaque que las proteja de rayones o contaminantes químicos. • Retire con las manos sin guantes. • Realice una limpieza periódica con agua y jabón de tocador. • Disponga para reutilización luego de limpieza y desinfección	evidente de sus características visuales y protectoras.
--	--------------------------------	--	--	---

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 22 de 50

Tabla 5.1. Características y Recomendaciones de algunos equipos de protección colectiva (EPC).

Equipo de seguridad	Descripción	Recomendaciones
Campana de extracción de gases.	Equipos útiles para facilitar la renovación del aire y eliminar los productos no deseables del ambiente.	En algunos casos como el de ensayos fisicoquímicos (baños calientes de aceite y de agua, placas calefactoras, muflas, estufas y Cromatógrafo de gases) donde puede haber desprendimiento de humo y gases calientes, estos equipos presentan rápida acción focalizada.
Cámara de flujo laminar	En ellas se capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas. • Proveen protección contra proyección y salpicaduras • Permiten trabajar en recinto cerrado a prueba de incendio • Facilitan la renovación del aire limpio • Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio • Pueden incluso proteger contra pequeñas explosiones • Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio y facilitan la renovación del aire limpio.	• Se debe trabajar, al menos a 15cm del marco de la campana. • No se debe utilizar como almacén de productos químicos. • Las vitrinas extractoras deben estar siempre en buenas condiciones de uso. • No se debe detectar olores fuertes procedentes del material ubicado en su interior. Si se detectan, hay que asegurarse de que el extractor está en funcionamiento. • Se debe realizar un mantenimiento preventivo de las vitrinas. Tener en cuenta que: No aseguran la protección del personal frente a los microorganismos y los contaminantes presentes en el laboratorio. Protege contra: • Malos olores. • Inhalación de sustancias tóxicas tales como polvo, aerosoles, gases, vapores. • incendio/explosión. • derrames/salpicaduras. • calor.
Duchas de Seguridad	Constituyen el sistema de emergencia más habitual para casos de proyecciones con riesgo de quemaduras químicas e	• La ducha debe proporcionar un caudal de agua potable suficiente para empapar a una persona completa e inmediatamente; hay que procurar que el agua no esté fría (20°C- 35°C).

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 23 de 50

	incluso fuego en la ropa	
Extintor	Equipos de accionamiento manual que permite proyectar y dirigir un agente químico sobre el fuego por acción de una presión interna. Se diferencian unos de otros en atención de una serie de características como agente extintor contenido, sistemas de funcionamiento, eficacia, tiempo de descarga y alcance.	Se debe escoger el extintor adecuado, según el tipo de fuego. Clase A. Son los fuegos en materiales combustibles comunes como maderas, tela, papel, caucho y muchos plásticos. Deben ser seleccionados de los siguientes: agua, anticongelantes, sodaácida, espuma, espuma formadora de película acuosa, agente humectante, chorro cargado, químico seco multipropósito y solkaflam. Clase B. Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, grasa de petróleo, alquitrán, bases de aceite para pintura, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables. Deben ser seleccionados entre los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono, químico seco, espuma y espuma formadora de película acuosa. Clase C. Son incendios en sitios donde están presentes equipos eléctricos y energizados y donde la no conductividad eléctrica del medio de extinción es importante. (Cuando el equipo eléctrico está desenergizado pueden ser usados sin riesgo extintores para Clase A o B). Deben ser seleccionados de los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono y químicos secos. Clase D. Son aquellos fuegos en metales combustibles como magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio. El polvo seco. Material sólido en polvo o granulado designado para extinguir fuegos de metales combustibles clase "D", formando una cubierta o capa, ahogando o transfiriendo el calor.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 24 de 50

10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

Establecer procedimientos claros y efectivos es fundamental para reducir incidentes, accidentes y situaciones de riesgo en un Laboratorio de biotecnología ambiental. A continuación, se presentan procedimientos sugeridos para cada medida de control mencionada anteriormente:

Tabla 6. Descripción de equipos y su correcta manipulación.

N°	Equipo	Descripción breve del Instrumento o equipo	Descripción precisa de la manipulación de instrumentos y equipos
1	Agitador magnético	Mezcla soluciones líquidas de forma uniforme usando un campo magnético giratorio.	- Colocar vaso con solución y barra magnética. - Ajustar velocidad progresivamente. - Usar guantes y gafas de seguridad para evitar contacto con sustancias peligrosas.
2	Bomba de vacío o de alta presión	Genera vacío o presión para procesos de succión o impulsión de gases y líquidos.	- Verificar conexiones antes de usar. - Operar en espacio ventilado y respetar límites de presión. - Purgar líneas y desconectar después de cada uso
3	Estufa	Equipo térmico que alcanza temperaturas elevadas (hasta 300 °C) para secado o esterilización en seco de materiales de laboratorio.	- Verificar que esté vacío antes de encender. - Programar temperatura y tiempo. - Usar guantes térmicos para introducir o retirar materiales. - No abrir mientras esté en funcionamiento.
4	Destilador eléctrico de agua	Dispositivo que purifica agua por evaporación y condensación, eliminando sales, metales y microorganismos.	- Verificar nivel de agua de entrada. - Encender y dejar operar hasta completar el volumen requerido. - Realizar limpieza periódica del depósito.
5	Agitador vortex	Equipo que agita tubos individualmente mediante vibración circular rápida.	Sujetar firmemente el tubo y presionarlo contra la base del equipo.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 25 de 50

			– Evitar derrames. No usar recipientes de vidrio agrietado.
6	Autoclave	Cámara presurizada para esterilizar materiales mediante vapor a alta temperatura (121 °C).	– Cargar con materiales compatibles. – Verificar nivel de agua. Seleccionar el ciclo adecuado. – Dejar enfriar completamente antes de abrir. Usar protección térmica.
7	Balanza analítica	Instrumento de alta precisión (0.0001 g) para pesar pequeñas cantidades de sustancias.	– Encender, calibrar si es necesario. – Colocar muestra en un recipiente sobre la balanza. – Evitar corrientes de aire y vibraciones.
8	Balanza electrónica	Balanza de precisión intermedia (0.01–0.1 g) para pesaje general.	– Encender, tarar con el recipiente. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
9	Cámara de crecimiento	Equipo usado para controlar parámetros de temperatura, humedad, luz.	– Encender, programar la temperatura, humedad y luz. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
10	Incubadora	Equipo utilizado para condicionar muestras a diferentes temperaturas.	– Encender, programar la temperatura. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
11	Contador de colonias	Equipo usado para contar colonias de bacterias y microorganismos que por lo general crecen en una placa de agar.	– Se coloca la placa de Petri sobre la superficie iluminada del contador. – Las colonias se cuentan tocándolas con un puntero de contacto o marcándolas con un marcador indeleble. – Se verifica y se registra.
12	Microscopio	Equipo utilizado para la observación de especies muy pequeñas que no son fácilmente detectables con la visión humana.	– Encender y colocar la muestra. – programar el objetivo de observación. – Limpiar residuos después del uso.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 26 de 50

11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO o TALLER

La generación de residuos durante las diferentes actividades en los laboratorios, sugiere implementar una adecuada gestión de los mismos, debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancias químicas y biológicas que constituyen peligro para las personas y el entorno.

Tabla 7. Código de colores para la segregación de residuos sólidos

Tipo de residuo	Color de contenedor
Residuos peligrosos	rojo
Residuos no aprovechables	negro

Tabla 8. Descripción de residuos generados y su adecuado manejo.

Descripción del residuo generado	Tipo de residuo	Descripción del manejo de residuo generado
Envases de muestras que en su mayoría cuentan con microorganismos	Peligroso / biocontaminado	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Restos de papel filtro o Whatman con restos de muestras	Peligroso / biocontaminado	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Restos de agares con inoculación de microorganismos	Peligroso / biocontaminado	Neutralizar utilizando la autoclave por un tiempo de 15 min a 120°C. Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Restos de caldos inoculados con microorganismos	Peligroso / biocontaminado	Neutralizar utilizando la autoclave por un tiempo de 15 min a 120°C. Almacenar en frasco PET-HD que cuente con rotulo de residuo peligroso.
Restos de guantes, mascarillas, algodones, gasas, pabilos y otros EPPs de un solo uso	Peligroso / biocontaminado	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Muestras mezcladas con bioestimulantes o productos orgánicos	No peligroso / No aprovechable	Separar muestras con residuos. Si son biofertilizantes, pueden ser tratados como residuos orgánicos no peligrosos.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 27 de 50

Pilas y baterías agotadas	Peligrosos / Tóxico	Acopiar en contenedores especiales etiquetados.
Restos de limpieza del piso	No peligroso / inerte	Depositar en el contenedor de color negro.
Restos de papel, cartón, vidrio, aluminio, PET, orgánicos sin contacto con contaminantes.	No peligroso / reutilizables	Estos restos deberán ser almacenados fuera del laboratorio, en el espacio ecológico de segregación (contenedores de 7 colores)

12. PRIMEROS AUXILIOS

En caso de un accidente en el laboratorio, es esencial actuar de manera rápida y eficaz para minimizar el daño. A continuación, se detallan los procedimientos específicos para tratar cortes, quemaduras, inhalación de gases, y exposición a sustancias químicas, así como la ubicación y el uso del equipo de primeros auxilios.

Tabla 9. Descripción de respuesta rápida ante emergencias.

RESPUESTA RAPIDA ANTE EMERGENCIAS	
1. Respuesta rápida ante cortes	
Durante	– Detener el sangrado: Aplique presión directa sobre la herida con un apósito limpio o una gasa estéril. – Lavar la herida: Una vez que el sangrado esté controlado, lave la herida con agua y jabón suave para eliminar cualquier contaminante. – Cubrir la herida: Use una venda estéril para cubrir el corte y protegerlo de infecciones.
Después	– - Supervisar que no haya signos de infección (enrojecimiento, pus, fiebre). - Consultar con personal médico si es un corte profundo o de riesgo. - Reportar el incidente según el protocolo de seguridad.
2. Respuesta rápida ante quemaduras	
Durante	– Enfriar la quemadura: Inmediatamente enjuague la zona afectada con agua fría (no hielo) durante al menos 10-15 minutos. – No aplicar cremas: No aplique cremas, ungüentos, o cualquier otro tipo de producto, a menos que sea específicamente para quemaduras y esté en el botiquín.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 28 de 50

	– Cubrir la quemadura: Cubra la quemadura con un apósito estéril sin adherencia.
Después	– - Acudir al centro de salud para evaluación médica. – Registrar el incidente en el reporte de seguridad. – Supervisar la evolución de la quemadura y aplicar curaciones según indicación.
3. Respuesta rápida ante inhalación de gases	
Durante	– Salir al aire libre: Lleve a la persona afectada al aire fresco de inmediato. – Evitar respirar los vapores: Evite que la persona vuelva a inhalar los vapores. Si es seguro, ventile el área afectada abriendo puertas y ventanas. – Evaluar la respiración: Si la persona tiene dificultades para respirar, afloje la ropa ajustada y, si es necesario, administre respiración artificial (solo si está capacitado para hacerlo). –
Después	– - Evaluación médica obligatoria, incluso si la persona se siente mejor. – Completar reporte de incidente. – Revisar el origen de la fuga o exposición y corregir.
4. Respuesta rápida ante exposición a sustancias químicas	
Durante	– Contacto con la piel: Lave la zona afectada con abundante agua durante al menos 15 minutos. Quite la ropa contaminada y evite el contacto con otras áreas del cuerpo. – Contacto con los ojos: Enjuague los ojos inmediatamente en la estación de lavado de ojos durante al menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. – Ingestión: No induzca el vómito. Consulte la etiqueta del producto químico y siga las instrucciones específicas. Busque atención médica inmediatamente. –
Después	– Seguir tratamiento indicado por personal médico. – Reportar el incidente en el registro de seguridad. – Realizar limpieza y disposición correcta del químico derramado según protocolo.
5. Respuesta rápida ante electrocución	
Durante	– Corta la corriente: Desconecta la fuente de energía antes de tocar a la persona afectada. – No toques a la persona: No toques a la persona hasta que estés seguro de que no está en contacto con la corriente eléctrica. – Revisa signos vitales: Si la persona no responde o no respira, comienza la RCP.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 29 de 50

	– Busca atención médica: Llama a emergencias inmediatamente.
Después	– Supervisión médica obligatoria, aunque la persona parezca recuperada. – Reportar el accidente al responsable de seguridad. – Revisar el equipo que causó la electrocución antes de volver a usarlo
6. Respuesta rápida ante incendios	
Durante	– Usa un extintor: Solo intenta apagar el fuego si es pequeño y manejable. Usa el extintor apropiado para el tipo de incendio. – Evacúa: Si el incendio es grande, evacua el laboratorio inmediatamente. – Llama a emergencias: Avisa a los servicios de emergencia y sigue las instrucciones de evacuación.
Después	– Esperar autorización para reingresar. – Participar en la evaluación post-incidente para mejorar los protocolos.

12.1. Ubicación y Uso del Equipo de Primeros Auxilios

- **Botiquines de Primeros Auxilios:** Se encuentran ubicados en las entradas del laboratorio y están señalizados con un símbolo de cruz verde. El botiquín incluye vendajes, gasas, antisépticos, y otros suministros esenciales.
- **Estaciones de Lavado de ojos:** Están ubicadas cerca de los puntos donde se manejan sustancias químicas peligrosas. Para usarlas, retire la tapa protectora y presione el botón o la palanca para activar el flujo de agua.
- **Duchas de Emergencia:** Ubicadas cerca al ingreso/salida del laboratorio, permiten el lavado inmediato de sustancias químicas en el cuerpo. Tire de la cadena o active el pedal para iniciar el flujo de agua.
- **Extintores y Mantas Ignífugas:** Los extintores de fuego están colocados en puntos estratégicos y deben ser utilizados solo en caso de pequeños incendios. Las mantas ignífugas pueden ser utilizadas para apagar fuegos en personas.

Actuar rápidamente y con conocimiento puede marcar la diferencia en la gravedad de un accidente. Mantenga siempre la calma y siga estos procedimientos para asegurar la seguridad de todos en el laboratorio.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 30 de 50

13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

La señalización de seguridad en un laboratorio es fundamental para prevenir accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro. Basado en la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1:2015, misma que se encuentra en anexo 6 (Mapa de Riesgo).

14. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. EU. OSHA (2016). PELIGRO PRODUCTOS QUÍMICOS. Pictogramas de peligro explicados.

Alcántara G. Martha (2017). MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.

Hermith D. (2011). NORMAS Y PROTOCOLOS DE SEGURIDAD DEL LABORATORIO DE QUÍMICA. Cali. Colombia.

Naciones Unidas (2015). SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA). Sexta edición revisada. Nueva York – Ginebra.

NOM 018 STPS 2015 (2015). SISTEMA ARMONIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO. Norma Oficial Mexicana, México.

Pontificia Universidad Católica de Chile (2010). MANUAL DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS. SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN Y ESTUDIOS. Departamento Prevención de Riesgos. Chile.

Universidad Católica de los Ángeles de Chimbote (2018). PROTOCOLO DE SEGURIDAD DE LABORATORIOS Y TALLERES, de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, versión 003, Chimbote, Perú.

Universidad de Sevilla (2016). NORMAS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA. España.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 31 de 50

Universidad Nacional de Juliaca (2021). PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL Y FORESTAL. Versión 02. Juliaca – Perú. 35 págs.

Universidad Nacional de San Marcos (2017). PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y/O ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LABORATORIOS DEL ÁREA DE CIENCIAS BÁSICAS. Versión 03 Lima-Perú.

Universidad Nacional de Santander (2012). PROTOCOLO DE SEGURIDAD QUÍMICA. Manipulación Segura de Sustancias Químicas. Colombia

Young Jay. Editor (2003). SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS QUÍMICOS ACADÉMICOS. Prevención de accidentes para estudiantes universitarios. 7ma edición. Volumen 1. Publicación de la Sociedad Americana de Química. U.S.A.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 32 de 50

15. ANEXOS

Anexo 1: Contactos en caso de emergencia

Tabla 10. Cuadro de teléfonos en caso de emergencias.

TELEFONOS DE EMERGENCIA	
Entidad	Contacto/Teléfono
Policía Nacional del Perú	105
Bomberos	116
Defensa Civil	115
SAMU-Sistema Atención Móvil de Urgencia	106
Desastres Naturales	119

Tabla 11. Cuadro de teléfonos locales en caso de emergencias.7

TELEFONOS DE EMERGENCIA		
Entidad Local	Entidad Local	Entidad Local
Hospital Carlos Monje Medrano	San Pablo, Juliaca	051-321901
Hospital III ESSALUD	La Capilla	051-599060
Clínica Americana	Jr. Loreto 315	051-602400/051-321369/E. 051-323418
Comisaria Juliaca – PNP	Jr. San Martín con Jr. Ramón Castilla	051-322091
Serenazgo Juliaca	Coliseo cerrado	E. 051-329001/051-329002/051-329003
Bomberos	Jr. 9 de diciembre N° 400	064-331333
Tópico de la Universidad Nacional de Juliaca M.C. Nohelia Milagros Luque Choque	Av. Nueva Zelandia	974 325 702

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 33 de 50

Anexo 2: Sustancias incompatibles

SUSTANCIAS PELIGROSAS	INFLAMABLE	EXPLOSIVO	TOXICIDAD AGUDA	COMBURENTE	PELIGRO PARA LA SALUD	CORROSIVO	PELIGRO POR ASPIRACION	PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE	GASES
INFLAMABLE	+	-	-	-	+	-	+	+	-
EXPLOSIVO	-	+	-	-	+	-	+	+	-
TOXICIDAD AGUDA	-	-	+	-	+	-	+	+	-
COMBURENTE	-	-	-	+	-	-	-	-	-
PELIGRO PARA LA SALUD	+	+	+	-	+	-	+	+	-
CORROSIVO	-	-	-	-	-	+	-	-	+
PELIGRO POR ASPIRACION	+	+	+	-	+	-	+	+	-
PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE	+	+	+	-	+	-	+	+	-
GASES	-	-	-	-	-	+	-	-	+

+ : COMPATIBLE

- : INCOMPATIBLE

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 34 de 50

.Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos

LISTA DE REACTIVOS

COD.	REACTIVOS	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD
1	Acetato de Amonio P.A	100 g	1
2	Ácido Fosfórico P.A	1000 ml	
3	Agar Sabouraud	450 g	1
4	Agar base sangre	500g	1
5	Alcohol Amílico P.A	500ml	1
6	Etanol 90%	1000ml	1
7	Cloruro de Sodio Q.P	500g	1
8	Cloruro Férrico Q.P	250g	1
9	Colorante verde malaquita	500ml	1
10	Cromo Azurol 50 %	10g	1
11	Dicromato de potasio	500g	1
12	Difenilamina P.A	50g	1
13	EDTA	500g	1
14	Fluoruro de Potasio P.A	100g	1
15	Formaldehido Q.P 37%	1000 ml	1
16	Safranina	500 ml	1
17	Lugol	500 ml	1
18	Cristal violeta	500 ml	1
19	Alcohol acetona	500 ml	1
20	murexida	5g	1
21	Negro eriocromo	250 g	1
22	Peróxido de Hidrogeno P.A 35%	1000 ml	1
23	Reactivo Benedict	500 ml	1
24	Sacarosa P.A	250 g	1
25	Fenolftaleína 1%	500 ml	1
26	Solución de patrón de plomo 1000 ppm	500 ml	1
27	Solución de Al y potasio dodecahidratado	1000 g	1
28	Sulfato de Amonio P.A	100g	1
29	Sulfato de cobre (II) pentahidratado P.A	250g	1
30	Sulfato de hierro (II) heptahidratado Q.P 99%	500g	1
31	Sulfato de Plata P.A	100g	1
32	Sulfato ferroso Amoniacal P.A	100g	1
33	Sulfato ferroso Q.P	100g	1
34	Aceite de inmersión	500ml	1
35	1-10fenolftaleína monohidróclorida monohidrato	10 g	1
36	Agar verde brillante	450g	1
37	Agar Agar	450g	1
38	Agar Maconkey	450g	1
39	Glucosa anhidra	500g	1

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 35 de 50

40	Cromato de potasio	500g	1
41	Hexametáfosfato de sodio	500g	1
42	Biftalato de potasio	250g	1
43	Nitrato de plata	100g	1
44	Azul Lactofenol	100g	1
45	Hidroxido de sodio	250g	1
46	Dioxido de Manganeso	250g	1
47	Alcohol Isopropílico	4L	1
48	Cloruro ferrido hexahidratado	500g	1
49	Sulfato de Aluminio	500g	1
50	Hidroxido de Potasio	500g	1
56	Sulfato de Mercurio(II)	250g	1
57	Cloruro de Potasio	500g	1
	REACTIVOS PARA MANTENIMIENTO	Unidad de medida	1
51	Solución para limpieza de electrodos	500ml	1
52	Solución para almacenamiento de electrodos	500 ml	1
53	Buffer 4.01	500ml	4
54	Buffer 7.01	500ml	4
55	Buffer 10.01	500ml	4

HOJAS MSDS



¡ESCANÉAME!

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 36 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 1 de 5

MUFLA			
Dentro del laboratorio un horno mufla se utiliza para calcinación de sustancias, secado de sustancias, fundición y procesos de control. Se trata de una cámara cerrada construida con materiales refractarios, pues se pueden alcanzar temperaturas de hasta 1300°C 		CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
			¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
			No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
			¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN			
RIESGOS		MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de quemaduras por contacto.	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Si es posible, deje que el material se enfríe antes de cogerlo. Si no puede esperar, saque las muestras de la estufa con guantes térmicos certificados para el rango de temperaturas que utilice y utilice las pinzas para coger el material (las temperaturas pueden ser muy elevadas). - Verificar el buen estado del termostato para el control de la temperatura.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 	Riesgo de incendio, explosión e intoxicación si se desprenden vapores inflamables y/o tóxicos.	- No introduzca en las mufla muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior, a no ser que se utilicen estufas especiales de seguridad aumentada o antideflagrantes. - En presencia de sustancias volátiles, ventilar la zona y si fuera necesario, utilizar un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación para la retención de los vapores producidos. - Uso de protección respiratoria si fuera necesario adecuado al tipo de sustancia.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de rotura de recipientes.	- Utilizar recipientes aptos para la temperatura alcanzada, pues puede producirse la rotura de éstos. - Utilizar protección ocular o facial frente a salpicaduras y/o ante la rotura de recipiente.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	- Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. - Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. - Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. - Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 37 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 2 de 5

AUTOCLAVE			
Una autoclave de laboratorio utiliza vapor a alta presión para esterilizar equipos y materiales, operando típicamente a temperaturas entre 121°C y 134°C. Se utiliza para destruir microorganismos, asegurando la eliminación de bacterias, virus y esporas en instrumentos de laboratorio, medios de cultivo y residuos biológicos, garantizando condiciones seguras de trabajo. 		CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
			¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
			No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad. Al esterilizar líquidos, asegúrese de que los frascos no estén completamente llenos para permitir la expansión y reduzca la presión después del ciclo de esterilización para evitar la ebullición brusca. No sobrecargue la autoclave; asegúrese de que el vapor pueda circular libremente alrededor de los objetos. Verifique que los materiales y equipos a esterilizar sean aptos para la autoclave.
			¡INSPECCIONE EL EQUIPO! Revise la autoclave para detectar cualquier daño visible, como juntas de goma desgastadas o indicadores de presión defectuosos, y asegúrese de que esté en buen estado de funcionamiento.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN			
RIESGOS		MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de quemaduras por Calor o Vapor	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Dejar que el material se enfríe antes de cogerlo. Si no puede esperar, Utilizar guantes resistentes al calor, gafas de seguridad y mangas largas al manipular materiales calientes. - Evitar el contacto directo con las superficies calientes de la autoclave y abrir la puerta lentamente para permitir que el vapor residual se disipe sin causar quemaduras.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 	Riesgo de Explosión de Contenedores.	- Evitar llenar los contenedores más allá de su capacidad, especialmente con líquidos, para permitir la expansión. - Usar recipientes diseñados para soportar la presión de la autoclave. Algunos plásticos y materiales sensibles al calor pueden deformarse o dañarse. - Asegurarse de que el ciclo de la autoclave esté configurado correctamente para el tipo de material y carga. - Asegurarse de que los frascos y contenedores estén colocados de manera segura y no estén sellados herméticamente para evitar el riesgo de explosión.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 38 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 3 de 5

	Riesgo de Inhalación de Gases Tóxicos y Riesgo de Fugas de Presión	– No esterilizar materiales que puedan liberar gases tóxicos al ser calentados. – Asegurar que el área de trabajo esté bien ventilada y que la autoclave esté equipada con un sistema de ventilación eficiente. – Mantener la cara y el cuerpo alejados de la puerta de la autoclave al abrirlo y permitir que los gases se dispersen antes de acercarse. – Asegurarse de que la puerta de la autoclave esté correctamente cerrada y sellada antes de iniciar el ciclo. – Evitar manipular o intentar abrir la autoclave durante el ciclo de operación y no forzar el cierre de la puerta.	 Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	– Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. – Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. – Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. – Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 39 de 50

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani
		Página: 4 de 5

ESTUFA O HORNO ESTERILIZADOR			
Una estufa de laboratorio se utiliza para secar, calentar y esterilizar muestras y materiales mediante calor seco. Opera a temperaturas de hasta 250°C a 300°C. Es esencial para secar vidriería, esterilizar materiales no críticos, curar recubrimientos y realizar pruebas de estabilidad térmica. 		CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
			¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
			No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
			¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Revise el estado general de la estufa, incluyendo cables, controles, y elementos calefactores, para asegurarse de que no haya daños visibles y que esté funcionando correctamente. Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN			
RIESGOS		MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de quemaduras por contacto.	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Si es posible, deje que el material se enfríe antes de cogerlo o u utilizar guantes resistentes al calor y pinzas para manipular objetos calientes. - Los usuarios deben de estar bien capacitados para el manejo seguro de la estufa.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 	Riesgo de incendio, explosión e intoxicación si se desprenden vapores inflamables y/o tóxicos.	- No introduzca en la estufa muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior y mantener materiales inflamables alejados de la estufa y utilizarla únicamente para los fines previstos. - En presencia de sustancias volátiles, ventilar la zona y si fuera necesario, utilizar un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación para la retención de los vapores producidos. - Uso de protección respiratoria si fuera necesario adecuado al tipo de sustancia.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de rotura de recipientes.	- Utilizar recipientes aptos para la temperatura alcanzada, pues puede producirse la rotura de éstos. - Utilizar protección ocular o facial frente a salpicaduras y/o ante la rotura de recipiente. - No exceder la temperatura máxima recomendada para los materiales que se están calentando. - No calentar contenedores cerrados o sellados y tener en consideración los materiales diseñados para soportar las condiciones de calor y presión generadas.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	- Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. - Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. - Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. - Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 40 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani
		Página: 5 de 5

CENTRIFUGA		
Una centrífuga de laboratorio es un dispositivo que utiliza la fuerza centrífuga para separar componentes de una mezcla líquida según su densidad. Es utilizada en biología y química para separar células, proteínas y otras partículas, operando a altas velocidades para lograr una separación eficiente y precisa.. 	CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
		¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
		No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
		¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Revise la centrífuga y sus componentes, como el rotor y los tubos, para detectar posibles daños o desgastes. Verifique que el equipo esté limpio y en buen estado de funcionamiento. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN		
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
 Riesgo de Desequilibrio y Vibración	¡Atención! Manejar una centrífuga con una carga desequilibrada puede causar vibraciones excesivas que dañan el equipo o provocan accidentes. - Asegúrese de que las muestras estén equilibradas uniformemente en el rotor. - Inspeccione los tubos y el rotor para asegurar una distribución simétrica.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 Riesgo de Rotura de Tubos y Derrames	- La rotura de tubos durante la centrifugación puede causar derrames de líquidos peligrosos dependiendo de la muestra con la que se esté trabajando. - Antes de colocar las muestras en la centrífuga revise los tubos y frascos antes de su uso para detectar grietas o daños - Utilizar tubos diseñados para soportar las condiciones de centrifugación.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
 Riesgo de Exposición a Materiales Biológicos o Químicos	- La exposición a patógenos o sustancias tóxicas puede ocurrir si no se manejan adecuadamente las muestras biológicas o químicas. - Después de cada uso, limpie los compartimentos internos y externos de la centrífuga con desinfectantes adecuados, y siga las prácticas recomendadas para la desinfección del área de trabajo.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
 Riesgo de electrocución por contacto indirecto	- Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. - Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. - Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 41 de 50

Anexo 4: Formatos de Check List (lista de verificación), inventario de residuos, etc.
Formato de registro de residuos sólidos, líquidos, fecha de calibración de equipos,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: EPIAF- UNAJ-002			
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal		Versión: 01			
VERIFICACION EN AREA DE RESIDUOS		Fecha: 01/08/2024			
Tipo de documento: Check List		Página: 1 de 1			
Instalación: _____ Área: _____ Inspeccionado por: _____		Fecha: _____ Firma: _____			
	LISTA DE CHEQUEO	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	¿Están las áreas de acopio de residuos sólidos ubicados correctamente?				
2	Están los contenedores de residuos dentro de las áreas cercadas o/y/o señaladas?				
3	¿El área de acopio y zonas circundantes se encuentran limpias y ordenadas?				
4	¿Todo el personal relacionado con residuos se encuentra capacitado?				
5	¿Existen suficientes contenedores para las actividades diarias?				
6	¿Existen suficientes equipos de protección personal para las actividades de segregación de residuos? (anteojos, guantes de látex, máscaras de polvo)				
7	¿Existe información apropiada y señalización en el sitio y están en buenas condiciones?				
8	¿Todos los contenedores cumplen con el código de colores y se encuentran en buen estado?				
9	¿Todos los contenedores, se encuentran debidamente rotulados?				
10	Está disponible suficiente información en las hojas de seguridad (MSDS)				
11	Para almacenes, los contenedores de residuos peligrosos, ¿se encuentran dentro de las zonas de acopio de residuos peligrosos?				
12	¿El almacén de residuos peligrosos se encuentra libres de derrames?				
13	Solamente residuos peligrosos están acopiados dentro del área de residuos peligrosos.				
14	El área de residuos peligrosos no presenta olores inusuales				
CHEQUEO DOCUMENTARIO					
16	Están los registros actualizados				
17	Se está cumpliendo con plan de gestión de residuos sólidos establecido en la institución.				

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 42 de 50

CHECK LIST DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO

Nombre del equipo: _____
 Código de inventario: _____
 Ubicación: _____
 Fecha de calibración: _____
 Responsable: _____

Código de laboratorio: _____

I. VERIFICACIÓN PREVIA

Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
1	El equipo está limpio y en condiciones adecuadas			
2	Se cuenta con el manual del fabricante			
3	Se identifica el código interno del equipo			
4	Se cuenta con patrones o estándares certificados			
5	El equipo no presenta daños visibles			
6	Se ha verificado que el equipo está conectado correctamente			

II. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
7	Se aplica el método de calibración establecido			
8	Se registran correctamente los valores medidos y de referencia			
9	Se calcula el error y la incertidumbre según protocolo			
10	Se verifica que los errores estén dentro de la tolerancia permitida			
11	Se documentan todos los resultados en el formato correspondiente			

III. POST-CALIBRACIÓN

Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
12	Se actualiza el historial de calibración			
13	Se comunica al personal sobre la disponibilidad del equipo			
14	El equipo queda operativo para su uso o se reporta para mantenimiento			

Conclusión del responsable: _____

Firma del responsable: _____

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 43 de 50



FORMATO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO

Nombre del equipo: _____ Código interno / Inventario: _____

Ubicación del equipo: _____ Marca / Modelo: _____

N.º de serie: _____ Condición previa a la calibración: ☐ Operativo ☐ Con fallas ☐ Requiere

mantenimiento Frecuencia de calibración: ☐ Mensual ☐ Trimestral ☐ Semestral ☐ Anual ☐ Otro: _____ Fecha de calibración: _____

Hora de inicio: _____ | Hora de término: _____ Responsable de calibración: _____

Método / Procedimiento aplicado: _____



REGISTRO DE DATOS DE CALIBRACIÓN

N.º	Parámetro calibrado	Punto de referencia	Valor medido	Error ($\pm$)	Tolerancia permitida	Incertidumbre estimada	Resultado ($\checkmark$ / $\times$)	Observaciones
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 44 de 50

VERIFICACIÓN POST CALIBRACIÓN

- Condición final del equipo: ☐ Apto para uso ☐ Requiere ajuste ☐ Fuera de servicio

Recomendaciones técnicas:

- Próxima fecha de calibración: _____

Responsable de calibración: _____ Firma: _____

Responsable de escuela/ Responsable de laboratorio: _____ Firma: _____

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 45 de 50

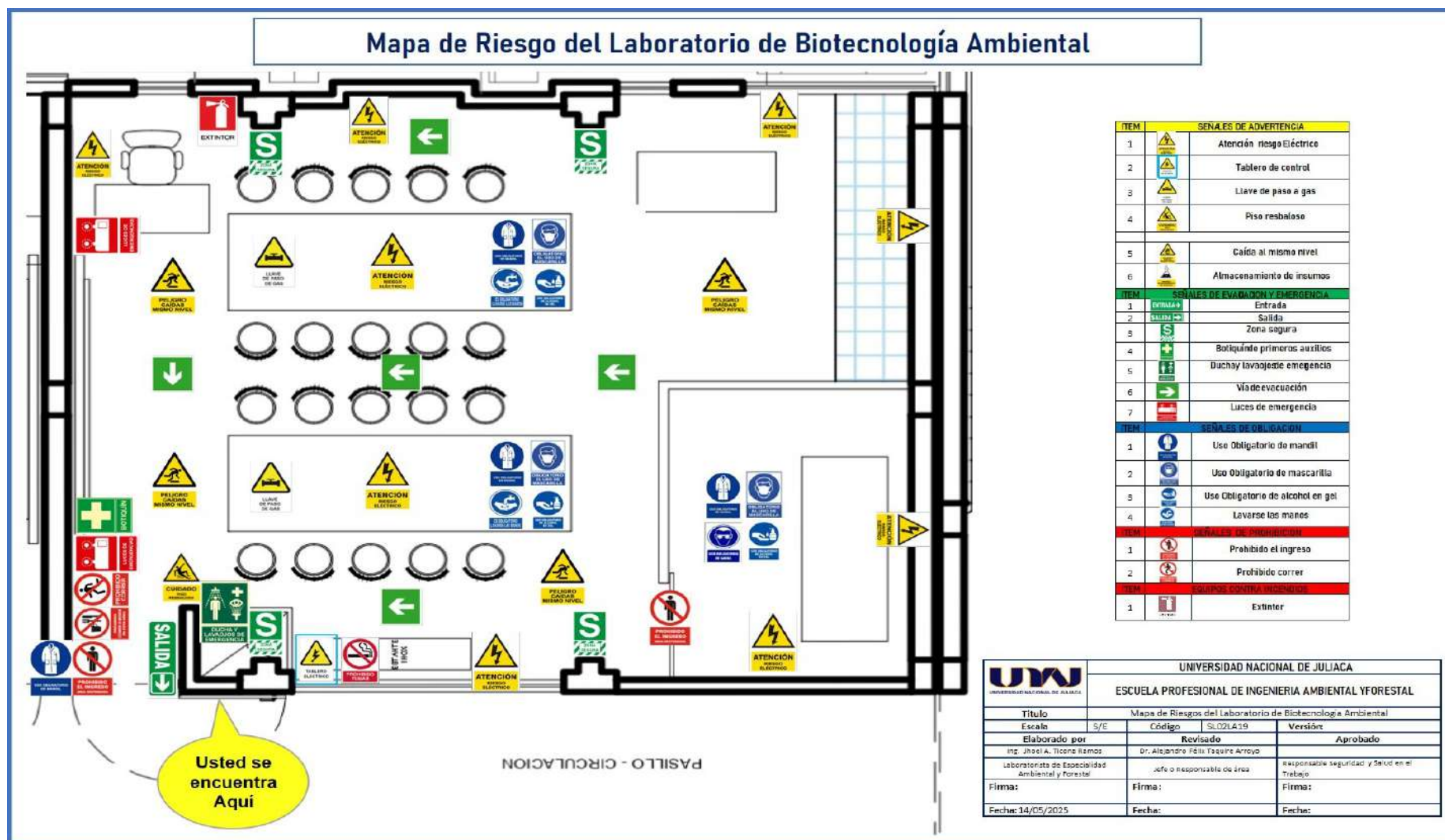
Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)

Se muestran en la siguiente pagina



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 46 de 50

Anexo 6: Mapa de riesgos



	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 47 de 50

Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles – IPERC

				UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA												CÓDIGO		SST-FT-003								
				SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO												VERSIÓN		01								
				IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL												FECHA		01/08/2025								
				TIPO DE DOCUMENTO: FORMATO												N° REGISTRO:										
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL																										
Razón social o denominación social				RUC		Domicilio (Dirección, distrito, departamento, provincia)						Tipo de actividad económica														
Universidad Nacional de Juliaca				20448261272		Av. Nueva Zelandia Nro. 631 Urb. La Capilla						Enseñanza Superior														
MATRIZ IPERC - LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL Y FORESTAL (SL02LA19)																										
Identificación de peligros, riesgos y consecuencias				Evaluación de riesgo actual					Medidas de control existente					Evaluación de riesgo residual												
Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Probabilidad				Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Nivel de Riesgo Actual	Control				Medida de Control Propuesta	Probabilidad				Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Nivel de Riesgo Residual	Responsable			
				Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)				Índice de Probabilidad (IP) (A+B+C+D)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería		Controles Administrativos	EPP	Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)					Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (IP) (A+B+C+D)
Uso de laboratorio	Falta de orden y Limpieza	Físico	Caidas al mismo nivel.	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	X				Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	1	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.	
		Biológico	Contaminación cruzada, infecciones.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado					Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	1	2	6	2	12	Moderado	Laboratorista y/o docente.	
Cultivo de microorganismos.	Contacto con agentes infecciosos	Biológico	Infecciones cutáneas o respiratorias	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	2	2	2	8	1	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Manipulación genética	Contacto con agentes infecciosos	Biológico	Infecciones cutáneas o respiratorias	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	2	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Esterilización de equipos y materiales	Manipulación de equipos conectados a corriente sin desconexión previa.	Elctrico/Físico	Electrocución.quemaduras.	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	2	1	2	1	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Análisis molecular	Exposición a cultivos patógenos	Biológico	Contaminación cruzada infecciones cutáneas o respiratorias.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X		Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	1	1	2	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Preparación de medios de cultivo y soluciones	Exposición a cultivos patógenos	Biológico	Contaminación cruzada infecciones cutáneas o respiratorias.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	2	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 49 de 50

Imagen 04. CRITERIO PARA EL CALCULO DE NIVEL DE RIESGO (NR)

ÍNDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)	ESTIMACIÓN DEL NIVEL RIESGO	
	Personas expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al riesgo		GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
1	DE 1 A 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (s)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
				Esporádicamente (SO)	Discomfort/ Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
2	DE 4 A 12	Existen, parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (IM)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible	Importante (IM)	De 17 a 24
3	MÁS DE 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	De 25 a 36
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible		

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

Imagen 05. MAPA DE RIESGO

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	Baja	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	Media	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	Alta	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA19"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Forestal"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 50 de 50

TABLA 11. MATRIZ DE VALORACIÓN DEL RIESGO

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO	SIGNIFICATIVO
Intolerable 25 - 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	SI
Importante 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	SI
Moderado 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	SI
Tolerable 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	SI
Trivial 4	No se necesita adoptar ninguna acción.	NO

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 1 de 31



PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA "LABORATORIO DE CÓMPUTO"

SEDE "Ayabacas"
"SL02LA31"

2025

	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
CARGO:	Laboratorista de Especialidad Ambiental y Forestal	Responsable Seguridad y Salud en el Trabajo / Comité de SST	Jefe o Responsable de área
FIRMA:			
NOMBRE:	Ing. Maribel Jara Mamani	Mg. Milton Quispe Tisnado	Dr. Alejandro Felix Taquire Arroyo.
FECHA:	14/08/2025	___/___/____	___/___/____

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 2 de 31

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO.....	4
3. BASE LEGAL.....	4
4. ALCANCE.....	5
5. DEFINICIONES	5
6. RESPONSABILIDADES	9
7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO	12
8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO	13
9. SEGURIDAD PERSONAL.....	14
10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS	16
11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO	17
12. PRIMEROS AUXILIOS	17
13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	19
14. BIBLIOGRAFÍA.....	20
15. ANEXOS.....	21
Anexo 1: Contactos en caso de emergencia.....	21
Anexo 2: Sustancias incompatibles.....	22
Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos.....	22
Anexo 4: Formatos de inventario de residuos.....	23
Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)	24
Anexo 6: Mapa de riesgos.....	27
Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles - IPERC	28

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 3 de 31

1. INTRODUCCIÓN

El "Laboratorio de cómputo (SL02LA31)" es un espacio académico y tecnológico que brinda soporte fundamental para el desarrollo del aprendizaje práctico y el fortalecimiento de la investigación en temas relacionados con el ambiente, los recursos forestales y el manejo sostenible del territorio. Este laboratorio permite a los estudiantes acceder a herramientas digitales especializadas que complementan su formación teórica y les proporciona habilidades en el uso de software técnico, modelamiento ambiental, análisis espacial, estadística aplicada, diseño de experimentos, simulación de procesos y redacción científica, entre otras competencias clave para su desempeño profesional. Los estudiantes desarrollan diversas actividades prácticas orientadas a mejorar sus capacidades de análisis y toma de decisiones. Entre ellas, destaca el manejo de sistemas de información geográfica (SIG), mediante programas como ArcGIS, QGIS o Google Earth Engine, que permiten trabajar con cartografía temática, mapas de cobertura vegetal, uso del suelo, zonificación ecológica y económica, monitoreo de áreas degradadas, análisis de cuencas hidrográficas o planificación territorial. También se realizan prácticas de procesamiento de imágenes satelitales, aplicando técnicas de teledetección para la detección de cambios ambientales, identificación de focos de deforestación o análisis multitemporal. Otra actividad importante es el uso de software de estadística como R, SPSS, Excel avanzado o Python, con los cuales los estudiantes aprenden a procesar datos experimentales, aplicar pruebas estadísticas, construir modelos predictivos o validar hipótesis científicas. Asimismo, se desarrollan sesiones de redacción y presentación de informes técnicos o científicos, en donde los estudiantes utilizan procesadores de texto, herramientas de diseño gráfico y gestores bibliográficos como Mendeley o Zotero. En cursos específicos, también se utiliza software de modelación de calidad de agua, simulación de emisiones atmosféricas o análisis de impacto ambiental, lo que permite a los estudiantes vincular conceptos teóricos con herramientas aplicadas en la gestión ambiental y forestal.

Este protocolo de seguridad tiene como propósito establecer directrices claras que permitan prevenir accidentes y reducir al mínimo los riesgos derivados de prácticas inseguras, promoviendo un entorno de trabajo seguro y eficiente en las instalaciones del laboratorio garantizando la protección del personal, el patrimonio y el medio ambiente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 4 de 31

2. OBJETIVO

Establecer protocolos de seguridad que guiarán la realización de las actividades en el Laboratorio de cómputo, con el objetivo de mitigar los riesgos asociados al uso de equipos de este laboratorio y a los actos y condiciones subestándar provenientes de la misma.

3. BASE LEGAL

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley N° 29783 ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley Universitaria N.º 30220, Regula el funcionamiento de las universidades en Perú.
- Decreto supremo N° 005-2012-TR que aprueba el reglamento de la Ley N° 29783.
- Decreto Supremo N° 006-2014-TR, modificatoria del D.S- N°005-2012-TR, Reglamento de la ley 29783.
- Decreto Supremo N° 012-2014-TR, Registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.
- Decreto supremo N° 002-2013-TR que aprueba la política nacional de seguridad y salud en el trabajo.
- Decreto supremo N° 010-2014-TR que aprueba las normas complementarias para la adecuada aplicación de la única disposición complementaria transitoria de la Ley N° 30222.
- Resolución ministerial N° 050-2013, Modelos de registros y guía básica del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y otros documentos referenciales.
- Resolución Ministerial N°375-2008-TR, Norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo ergonómico.
- Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1:2016, Señales de seguridad (colores, formas, símbolos y dimensiones)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 5 de 31

- Norma Técnica Peruana NTP.350.043.1.2011, Extintores portátiles (selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga, y prueba hidrostática).
- Norma Técnica Peruana NTP.900.058.2019, Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.
- Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo de la UNAJ.

4. ALCANCE

El presente protocolo es aplicable a los usuarios del Laboratorio de cómputo de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal ubicado en la sede Ayabacas, así como al personal técnico, administrativo y cualquier otro usuario que tenga acceso al laboratorio de dicha escuela.

5. DEFINICIONES

5.1 Accidente

El Decreto Supremo N° 005-2012-TR, lo define como todo suceso repentino que sobrevenga por causa, ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas del trabajo.

Según su gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

a) Accidente leve

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

b) Accidente incapacitante

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 6 de 31

b.1. Total, temporal

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación

b.2. Parcial permanente

Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

b.3. Total, permanente

Cuando la lesión genera perdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

c) Accidente mortal

Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.

5.2 Estudiantes

Son estudiantes de pregrado, quienes habiendo concluido los estudios de educación secundaria han aprobado el proceso de admisión a la universidad, han alcanzado vacantes y se encuentran matriculados en ella. (Artículo 97- Ley NO 30220).

5.3 Equipo de Protección Personal

El decreto supremo N° 005-2012-TR, lo define como dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo.

5.4 Estándares de Trabajo

Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 7 de 31

comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas: ¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo?

5.5 Gestión de Riesgos

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

5.6 Identificación de Peligros

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

5.7 Incidente

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

5.8 Incidente Peligroso

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población.

5.9 Laboratorio

La Real Academia Española lo define como el lugar físico que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico.

5.10 Medidas de prevención

Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo y que se encuentran dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores. Además,

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 8 de 31

son medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de los empleadores.

5.11 Trabajadores

Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado.

5.12 Peligro

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

5.13 Lesión

Alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

5.14 Maquinaria

Aparato creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos pueden recibir cierta forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.

5.15 Perdidas

Constituye todo daño o menoscabo que perjudica al empleador.

5.16 Procesos, actividades, operaciones, equipos o productos peligrosos

Aquellos elementos, factores o agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos o psicosociales, que están presentes en el proceso de trabajo, según las definiciones y parámetros que establezca la legislación nacional y que originen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que los desarrollen o utilicen.

5.17 Primeros Auxilios

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como protocolos de atención de emergencia a una persona en el trabajo que ha sufrido un accidente o enfermedad ocupacional.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 9 de 31

5.18 Prevención de Accidentes

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como la combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el objetivo de prevenir los riesgos en el trabajo.

5.19 Riesgo

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

5.20 Riesgo laboral

Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

5.21 Seguridad

Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

6. RESPONSABILIDADES

Tabla 1: Descripción de responsabilidades de los diferentes cargos.

N°	Cargo	Responsabilidades
1	Comisión organizadora de la Universidad Nacional de Juliaca	-Garantizar la asignación de recursos necesarios mediante las dependencias correspondientes para cumplir con los estándares de seguridad en los laboratorios. -Supervisar y promover la implementación efectiva de medidas de seguridad en el marco de las políticas institucionales. -Promover capacitaciones y programas de sensibilización sobre seguridad y salud ocupacional en la comunidad universitaria
2	Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	-Aprobar y supervisar el cumplimiento del protocolo de seguridad en laboratorios. -Promover inspecciones y evaluaciones de riesgos en los ambientes de laboratorio. -Proponer mejoras y correctivos ante condiciones inseguras.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 10 de 31

		-Participar en la investigación de accidentes o incidentes en los laboratorios.
3	Responsable de seguridad y salud en el trabajo	-Capacitar al personal y estudiantes en medidas preventivas y uso adecuado de EPP. -Verificar que los laboratorios cuenten con señalización, extintores, duchas de emergencia y botiquines. -Reportar condiciones de riesgo y realizar seguimiento a las acciones correctivas.
4	Coordinador de Facultad	-Difundir el protocolo entre docentes, estudiantes y personal técnico. -Coordinar con el responsable de SST y el CSST la ejecución de medidas preventivas. -Facilitar el acceso a recursos necesarios para la implementación del protocolo. -Velar porque los laboratorios funcionen en condiciones seguras para la enseñanza y la investigación.
5	Coordinador(a) de la Escuela Profesional	-Verificar el cumplimiento de las disposiciones del protocolo de seguridad en los laboratorios vinculados a la Escuela Profesional. -Gestionar mejoras en la infraestructura, equipamiento y condiciones de trabajo necesarias para el desarrollo seguro de prácticas académicas. -Revisar periódicamente el protocolo de seguridad e impulsar su actualización, considerando experiencias, incidentes reportados y auditorías internas. -Coordinar e implementar medidas correctivas de forma oportuna ante incumplimientos o condiciones inseguras detectadas.
6	Docentes	-Conocer y promover el cumplimiento de las normas de seguridad contenidas en el protocolo. -Informar a los estudiantes y demás usuarios sobre los peligros y riesgos inherentes a las prácticas de laboratorio. -Diseñar procedimientos específicos para actividades con riesgos elevados y supervisar su ejecución. -Exigir y verificar el uso adecuado de equipos de protección personal y colectiva durante las prácticas. - Monitorear el correcto uso de las instalaciones y equipos, fomentando una cultura de prevención y seguridad.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 11 de 31

		-Reportar de inmediato cualquier incidente, condición insegura o daño en los equipos al encargado del laboratorio. -Participar activamente en capacitaciones sobre seguridad y fomentar una cultura de prevención entre los estudiantes
7	Jefe de prácticas/Laboratoristas	- Asegurar la difusión, cumplimiento y supervisión de las normas de seguridad entre los usuarios del laboratorio. -Diseñar y mantener actualizados los procedimientos de trabajo seguro para actividades de alto riesgo. -Capacitar a estudiantes y docentes sobre riesgos específicos y medidas preventivas. -Realizar inspecciones periódicas de las instalaciones y equipos, reportando condiciones inseguras y gestionando acciones correctivas. -Gestionar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e infraestructura del laboratorio. -Supervisar la adecuada disposición de residuos peligrosos generados en las prácticas. -Asegurar que los equipos de emergencia (extintores, botiquines, duchas de emergencia, etc.) estén operativos y disponibles. -Mantener un registro actualizado de incidentes, medidas correctivas y capacitaciones realizadas. -Implementar simulacros de emergencia para preparar a los usuarios ante posibles eventualidades
8	Estudiantes	-Conocer y cumplir con las normas establecidas en el manual de seguridad de laboratorios. -Utilizar adecuadamente los equipos de protección personal y colectiva indicados para cada actividad. -Respetar las instrucciones del personal encargado del laboratorio. -Participar en las capacitaciones y simulacros de seguridad organizados por la institución. -Informar de inmediato al encargado sobre cualquier condición insegura, incidente o mal funcionamiento de equipos. -Contribuir al orden y limpieza del laboratorio para prevenir riesgos adicionales.
9	Usuarios en general	-Cumplir con el manual de seguridad para los laboratorios, con el objeto de realizar un trabajo seguro, previniendo la exposición innecesaria a riesgos.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 12 de 31

7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO

En un laboratorio de cómputo de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal de la UNAJ, se desarrollan actividades como: clases prácticas, análisis de datos, modelado ambiental y forestal, simulaciones, y mantenimiento básico de equipos. A continuación, se describen algunas actividades específicas realizadas en este laboratorio:

Tabla 2: Descripción de actividades desarrolladas en laboratorio y talleres.

N°	Actividad	Descripción precisa de la actividad
1	Uso del laboratorio en general	Uso de equipos por los estudiantes, docentes y otros usuarios
2	Uso de estaciones de trabajo	Uso prolongado de computadoras (clases, programación, simulaciones)
3	Conexión de equipos	Conexión de equipos a tomacorrientes múltiples
4	Limpieza de equipos y área de trabajo	Limpieza o movimiento de equipos sin desconectar
5	Almacenamiento de bienes del estudiante	Almacenamiento inadecuado de mochilas o cables
6	Uso compartido de equipos	Uso compartido de equipos (mouse, teclado, audífonos)
7	Mantenimiento	Mantenimiento básico de software (instalaciones, actualizaciones)
8	Uso de equipos diferentes a las estaciones de trabajo	Uso de proyectores o pantallas electrónicas
9	Eliminación de residuos	Disposición temporal de residuos sólidos.
10	Capacitación y asesoramiento	Ofrecer capacitación a estudiantes, docentes, investigadores, así como personal externo en el uso de softwares ambientales y forestales como la socialización de los mismos.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 13 de 31

8. , EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO

Se identifican los peligros y riesgos para establecer una medida de control en base a las diferentes actividades mencionadas en párrafos anteriores.

Tabla 3: Descripción y ejemplificación de los tipos de peligros.

Tipos de peligro	Descripción	Ejemplo
Mecánicos	Se refiere a riesgos generados por partes móviles de equipos o herramientas que pueden causar lesiones físicas.	Atrapamiento de dedos durante la manipulación de equipos.
Eléctricos	Peligros relacionados con el uso con el uso de equipos eléctricos que pueden provocar descargas o incendios.	Uso de equipos eléctricos conectados a un tomacorriente deteriorado o manipulación incorrecta con manos mojadas, generando riesgo de electrocución y hasta un incendio.
Ergonómicos	Factores que pueden causar lesiones por posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.	Permanecer varias horas en posición inclinada manipulando muestras en la mesa de trabajo sin ajuste de altura, causando fatiga lumbar.
Físicos	Riesgos relacionados con factores ambientales como ruido, polvo, temperatura, luz.	Exposición prolongada a la luz de la pantalla de las computadoras.

Tabla 4: Cuadro de descripción de actividades, peligros, tipo de peligro y riesgos en el laboratorio de Cómputo.

N°	Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo
1	Uso del laboratorio	Falta de orden y limpieza	Físico/mecánico	Caídas al mismo nivel, tropezones
2	Uso de estaciones de trabajo	Uso prolongado de las estaciones de trabajo	Ergonómico/físico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia
3	Conexión de equipos	Manipulación de equipos electrónicos	Eléctrico	Corto circuito, electrocución
4	Limpieza de equipos y área de trabajo	Manipulación de equipos electrónicos	Eléctrico	Electrocución.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 14 de 31

5	Almacenamiento de bienes del estudiante	Falta de orden y limpieza	Físico/mecánico	Caídas al mismo nivel, tropezones
6	Uso compartido de equipos	Exposición a microorganismos	Biológico	Transmisión de microorganismo
7	Mantenimiento	Posturas inadecuadas prolongas y polvo	Físico/mecánico	Sobreesfuerzo, inhalación de polvo
8	Uso de equipos diferentes a las estaciones de trabajo	contacto con lámparas o fallas eléctricas	Físico/mecánico	Quemaduras, corto circuito.
9	Eliminación de residuos generales	Exposición a residuos dispuestos inadecuadamente	Biológico/ Físico	Cortes, infecciones.
		Falta de orden y limpieza		Caída al mismo nivel
10	Capacitación y Asesoramiento	Posturas estáticas prolongadas frente a pantallas; uso inadecuado de mobiliario	Ergonómico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia

9. SEGURIDAD PERSONAL

Los elementos de protección personal (EPP) y de protección colectiva (EPC) se detallan a continuación como medidas de seguridad para todos los usuarios de los laboratorios de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 15 de 31

Descripción de los Equipos de Protección Personal a utilizar en el Laboratorio.

No aplica.

Tabla 5. Características y Recomendaciones de algunos equipos de protección colectiva (EPC).

Equipo de seguridad	Descripción	Recomendaciones
Extintor	Equipos de accionamiento manual que permite proyectar y dirigir un agente químico sobre el fuego por acción de una presión interna. Se diferencian unos de otros en atención de una serie de características como agente extintor contenido, sistemas de funcionamiento, eficacia, tiempo de descarga y alcance.	Se debe escoger el extintor adecuado, según el tipo de fuego. Clase A. Son los fuegos en materiales combustibles comunes como maderas, tela, papel, caucho y muchos plásticos. Deben ser seleccionados de los siguientes: agua, anticongelantes, sodaácida, espuma, espuma formadora de película acuosa, agente humectante, chorro cargado, químico seco multipropósito y solkaflam. Clase B. Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, grasa de petróleo, alquitrán, bases de aceite para pintura, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables. Deben ser seleccionados entre los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono, químico seco, espuma y espuma formadora de película acuosa. Clase C. Son incendios en sitios donde están presentes equipos eléctricos y energizados y donde la no conductividad eléctrica del medio de extinción es importante. (Cuando el equipo eléctrico está desenergizado pueden ser usados sin riesgo extintores para Clase A o B). Deben ser seleccionados de los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono y químicos secos. Clase D. Son aquellos fuegos en metales combustibles como magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio. El polvo seco. Material sólido en polvo o granulado designado para extinguir fuegos de metales combustibles clase "D", formando una cubierta o capa, ahogando o transfiriendo el calor.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 16 de 31

10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

Establecer procedimientos claros y efectivos es fundamental para reducir incidentes, accidentes y situaciones de riesgo en un Laboratorio de cómputo. A continuación, se presentan procedimientos sugeridos para cada medida de control mencionada anteriormente:

Tabla 6. Descripción de equipos y su correcta manipulación.

N°	Equipo	Descripción breve del Instrumento o equipo	Descripción precisa de la manipulación de instrumentos y equipos
1	CPU	Es el componente principal del computador. Contiene el procesador, disco duro, memoria RAM, placa madre y tarjeta gráfica. Ejecuta el sistema operativo y todo el software requerido para las tareas académicas y de investigación.	Encender presionando el botón de encendido; esperar que cargue el sistema operativo. No apagar directamente sin cerrar programas. Mantener ventilación libre y no mover bruscamente.
2	Monitor	Dispositivo de salida que muestra visualmente la información procesada por el CPU. Permite la interacción gráfica con programas, documentos, mapas, gráficos y simulaciones.	Encender después del CPU. Ajustar brillo y resolución según necesidad. Evitar tocar la pantalla directamente. Apagar si no se va a usar por largos periodos.
3	Teclado	Periférico de entrada que permite introducir comandos, textos, datos numéricos y navegar por el sistema operativo y programas. Fundamental para la escritura de informes o comandos.	Verificar conexión. Usar con manos limpias. No golpear las teclas. Evitar derramar líquidos. Mantener limpio y revisar que las teclas no estén trabadas.
4	Mouse	Dispositivo de entrada que controla el cursor en pantalla. Permite seleccionar, abrir, arrastrar, editar y navegar en entornos gráficos.	Conectar o verificar conexión USB. Manipular sobre una superficie lisa. Usar clics suaves. Limpiar periódicamente el sensor óptico o la bolita interna.
5	Proyector/data	Dispositivo de salida que proyecta imágenes del monitor a una pantalla o pared, útil para exposiciones, clases dirigidas y presentaciones académicas o científicas.	Conectar al CPU (HDMI/VGA). Encender después de encender el CPU. Ajustar enfoque, altura y brillo desde el panel de control. Apagar tras su uso y

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 17 de 31

			dejar enfriar antes de desconectarlo.
--	--	--	---------------------------------------

11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO

La generación de residuos durante las diferentes actividades en los laboratorios, sugiere implementar una adecuada gestión de los mismos, debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancias químicas y biológicas que constituyen peligro para las personas y el entorno.

Tabla 7. Código de colores para la segregación de residuos sólidos

Tipo de residuo	Color de contenedor
Residuos no aprovechables	negro

Tabla 8. Descripción de residuos generados y su adecuado manejo.

Descripción del residuo generado	Tipo de residuo	Descripción del manejo de residuo generado
Restos de residuos propios de uso del laboratorio.	No aprovechables	Depositar en el contenedor de color negro.
Restos de limpieza de equipos y laboratorio.	No peligroso / inerte	Depositar en el contenedor de color negro.
Restos de papel, cartón, vidrio, aluminio, PET, orgánicos sin contacto con contaminantes.	no peligrosos / reutilizables	Estos restos deberán ser almacenados fuera del laboratorio, en el espacio ecológico de segregación (contenedores de 7 colores)

12. PRIMEROS AUXILIOS

En caso de un accidente en el laboratorio, es esencial actuar de manera rápida y eficaz para minimizar el daño. A continuación, se detallan los procedimientos específicos para tratar cortes, quemaduras, así como la ubicación y el uso del equipo de primeros auxilios.

Tabla 9. Descripción de respuesta rápida ante emergencias.

RESPUESTA RAPIDA ANTE EMERGENCIAS
--

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 18 de 31

1. Respuesta rápida ante cortes	
Durante	– Detener el sangrado: Aplique presión directa sobre la herida con un apósito limpio o una gasa estéril. – Lavar la herida: Una vez que el sangrado esté controlado, lave la herida con agua y jabón suave para eliminar cualquier contaminante. – Cubrir la herida: Use una venda estéril para cubrir el corte y protegerlo de infecciones.
Después	– Supervisar que no haya signos de infección (enrojecimiento, pus, fiebre). – Consultar con personal médico si es un corte profundo o de riesgo. – Reportar el incidente según el protocolo de seguridad.
2. Respuesta rápida ante quemaduras	
Durante	– Enfriar la quemadura: Inmediatamente enjuague la zona afectada con agua fría (no hielo) durante al menos 10-15 minutos. – No aplicar cremas: No aplique cremas, ungüentos, o cualquier otro tipo de producto, a menos que sea específicamente para quemaduras y esté en el botiquín. – Cubrir la quemadura: Cubra la quemadura con un apósito estéril sin adherencia.
Después	– Acudir al centro de salud para evaluación médica. – Registrar el incidente en el reporte de seguridad. – Supervisar la evolución de la quemadura y aplicar curaciones según indicación.
3. Respuesta rápida ante electrocución	
Durante	– Corta la corriente: Desconecta la fuente de energía antes de tocar a la persona afectada. – No toques a la persona: No toques a la persona hasta que estés seguro de que no está en contacto con la corriente eléctrica. – Revisa signos vitales: Si la persona no responde o no respira, comienza la RCP. – Busca atención médica: Llama a emergencias inmediatamente.
Después	– Supervisión médica obligatoria, aunque la persona parezca recuperada. – Reportar el accidente al responsable de seguridad. – Revisar el equipo que causó la electrocución antes de volver a usarlo
4. Respuesta rápida ante incendios	

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 19 de 31

Durante	– Usa un extintor: Solo intenta apagar el fuego si es pequeño y manejable. Usa el extintor apropiado para el tipo de incendio. – Evacúa: Si el incendio es grande, evacua el laboratorio inmediatamente. – Llama a emergencias: Avisa a los servicios de emergencia y sigue las instrucciones de evacuación.
Después	– Esperar autorización para reingresar. – Participar en la evaluación post-incidente para mejorar los protocolos.

12.1. Ubicación y Uso del Equipo de Primeros Auxilios

- **Botiquines de Primeros Auxilios:** Se encuentran ubicados en las entradas del laboratorio y están señalizados con un símbolo de cruz verde. El botiquín incluye vendajes, gasas, antisépticos, y otros suministros esenciales.
- **Extintores y Mantas Ignífugas:** Los extintores de fuego están colocados en puntos estratégicos y deben ser utilizados solo en caso de pequeños incendios. Las mantas ignífugas pueden ser utilizadas para apagar fuegos en personas.

Actuar rápidamente y con conocimiento puede marcar la diferencia en la gravedad de un accidente. Mantenga siempre la calma y siga estos procedimientos para asegurar la seguridad de todos en el laboratorio.

13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

La señalización de seguridad en un laboratorio es fundamental para prevenir accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro. Basado en la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1:2015, misma que se encuentra en anexo 6 (Mapa de Riesgo).

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 20 de 31

14. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. EU. OSHA (2016). PELIGRO PRODUCTOS QUÍMICOS. Pictogramas de peligro explicados.

Alcántara G. Martha (2017). MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.

Pontificia Universidad Católica de Chile (2010). MANUAL DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS. SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN Y ESTUDIOS. Departamento Prevención de Riesgos. Chile.

Universidad Católica de los Ángeles de Chimbote (2018). PROTOCOLO DE SEGURIDAD DE LABORATORIOS Y TALLERES, de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, versión 003, Chimbote, Perú.

Universidad de Sevilla (2016). NORMAS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA. España.

Universidad Nacional de Juliaca (2021). PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE COMPUTO. Versión 02. Juliaca – Perú.

Universidad Nacional de San Marcos (2017). PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y/O ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LABORATORIOS DEL ÁREA DE CIENCIAS BÁSICAS. Versión 03 Lima-Perú.

Young Jay. Editor (2003). SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS QUÍMICOS ACADÉMICOS. Prevención de accidentes para estudiantes universitarios. 7ma edición. Volumen 1. Publicación de la Sociedad Americana de Química. U.S.A.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 21 de 31

15. ANEXOS

Anexo 1: Contactos en caso de emergencia

Tabla 10. Cuadro de teléfonos en caso de emergencias.

TELEFONOS DE EMERGENCIA	
Entidad	Contacto/Teléfono
Policía Nacional del Perú	105
Bomberos	116
Defensa Civil	115
SAMU-Sistema Atención Móvil de Urgencia	106
Desastres Naturales	119

Tabla 11. Cuadro de teléfonos locales en caso de emergencias.7

TELEFONOS DE EMERGENCIA		
Entidad Local	Entidad Local	Entidad Local
Hospital Carlos Monje Medrano	San Pablo, Juliaca	051-321901
Hospital III ESSALUD	La Capilla	051-599060
Clínica Americana	Jr. Loreto 315	051-602400/051-321369/E. 051-323418
Comisaria Juliaca – PNP	Jr. San Martín con Jr. Ramón Castilla	051-322091
Serenazgo Juliaca	Coliseo cerrado	E. 051-329001/051-329002/051-329003
Bomberos	Jr. 9 de diciembre N° 400	064-331333
Tópico de la Universidad Nacional de Juliaca M.C. Nohelia Milagros Luque Choque	Av. Nueva Zelandia	974 325 702

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 22 de 31

Anexo 2: Sustancias incompatibles

No aplica

Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos

No Aplica.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 23 de 31

Anexo 4: Formatos de inventario de residuos.

Formato de registro de residuos sólidos.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: EPIAF- UNAJ-002		
	Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal		Versión: 01		
	VERIFICACION EN AREA DE RESIDUOS		Fecha: 01/08/2024		
	Tipo de documento: Check List		Página: 1 de 1		
Instalación: _____ Área: _____ Inspeccionado por: _____			Fecha: _____ Firma: _____		
	LISTA DE CHEQUEO	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	¿Están las áreas de acopio de residuos sólidos ubicados correctamente?				
2	Están los contenedores de residuos dentro de las áreas cercadas o/y/o señaladas?				
3	¿El área de acopio y zonas circundantes se encuentran limpias y ordenadas?				
4	¿Todo el personal relacionado con residuos se encuentra capacitado?				
5	¿Existen suficientes contenedores para las actividades diarias?				
6	¿Existen suficientes equipos de protección personal para las actividades de segregación de residuos? (anteojos, guantes de látex, máscaras de polvo)				
7	¿Existe información apropiada y señalización en el sitio y están en buenas condiciones?				
8	¿Todos los contenedores cumplen con el código de colores y se encuentran en buen estado?				
9	¿Todos los contenedores, se encuentran debidamente rotulados?				
10	Está disponible suficiente información en las hojas de seguridad (MSDS)				
11	Para almacenes, los contenedores de residuos peligrosos, ¿se encuentran dentro de las zonas de acopio de residuos peligrosos?				
12	¿El almacén de residuos peligrosos se encuentra libres de derrames?				
13	Solamente residuos peligrosos están acopiados dentro del área de residuos peligrosos.				
14	El área de residuos peligrosos no presenta olores inusuales				
CHEQUEO DOCUMENTARIO					
16	Están los registros actualizados				
17	Se está cumpliendo con plan de gestión de residuos sólidos establecido en la institución.				

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 24 de 31

Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y FORESTAL			
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO		
	Código: PETS-UNAJ-EPIAF-002	Versión: 01	
	Tipo de documento: P. Operativo	Página: 1 de 3	
	Macro Proceso: Investigación Formativa		

1. OBJETIVO

Establecer las directrices y medidas de seguridad necesarias para el uso adecuado del laboratorio de cómputo de la escuela profesional de ingeniería ambiental y forestal, previniendo riesgos eléctricos, ergonómicos y de seguridad informática, protegiendo la integridad de los usuarios y de los equipos tecnológicos.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es aplicable a todo el personal docente, estudiantes, investigadores y usuarios en general del laboratorio de cómputo de esta escuela profesional.

3. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS

- 3.1. Ley General de Seguridad y Salud en el Trabajo - Ley 29783, su Reglamento DS 005:2012-TR y sus modificatorias (Ley N° 30222, Ley N° 31246, DS N° 006-2014-TR, DS N° 012-2014-TR, DS N° 016-2016-TR, Disposición Complementaria del DS N° 002-2020-TR, DS N°001-2021-TR), normas complementarias de seguridad y salud, y posteriores modificatorias publicadas en el diario oficial el peruano.
- 3.2. Ley Universitaria N.º 30220, Regula el funcionamiento de las universidades en Perú.
- 3.3. Normas de Sistemas de Gestión ISO (Calidad, Seguridad y SO, y Medio Ambiente, Antisoborno).
- 3.4. Estándares Corporativos de Seguridad y Salud Ocupacional.
- 3.5. Visión, Misión, Valores, Políticas, Reglamentos, *Planes de Emergencia* y otros lineamientos de la Universidad Nacional de Juliaca.
- 3.6. *Normas Técnicas Peruanas, Estándares y Normas Internacionales referenciales de consulta: ANSI, NFPA, OSHA, NIOSH, ASTM, ASME, DIN, NOM, ISO, según sea aplicable.*
- 3.7. *PLA-SSO-EMINCS-01 - Plan para la vigilancia, prevención y control de covid-19 en el trabajo.*
- 3.8. *Ley General del Ambiente – Ley N° 28611, sus modificatorias y normas complementarias.*

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- 4.1. **PETS:** Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro.
- 4.2. **EPP:** Equipo de Protección Personal.
- 4.3. **Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC):** Herramienta de gestión preventiva que sirve para identificar peligros, evaluar y controlar riesgos.
- 4.4. **Condición sub estándar:** Se denomina así a las instalaciones incorrectas, áreas de trabajo inapropiadas, vías de acceso inadecuadas.
- 4.5. **Plan de respuesta a emergencias/contingencias:** Son procedimientos para la pronta *respuesta* en caso de presentarse un evento específico.

5. PERSONAL (RESPONSABILIDADES)

- 5.1. **Ejecuta (estudiantes/investigadores):** Usuarios en general previamente inducidos en las labores de laboratorio.
 - Cumplir con las normas establecidas en este procedimiento.

Elaborado por: (LABORATORISTA)	Revisado por: (RRESPONSABLE SSOMA)	Revisado por: (RESPONSABLE EPIAF)	Aprobado por:
 Ing. Jhoel Amador Ticona Ramos	Ing.		
Fecha: 14/05/2025	Fecha:	Fecha:	Fecha

Advertencia: Las copias impresas de este documento son **Copias No Controladas**. Es responsabilidad del usuario verificar la vigencia de este documento antes de su uso.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 25 de 31

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y FORESTAL			
	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO		
	Código: PETS-UNAJ-EPIAF-002	Versión: 01	
	Tipo de documento: P. Operativo	Página: 2 de 3	
	Macro Proceso: Investigación Formativa		
		Proceso: Uso de laboratorio de cómputo	

- Verificar y realizar inspecciones diarias (Check list de los equipos).
- Realizar IPERC continuo al inicio de prácticas de laboratorio.

5.2. Supervisa (Laboratorista/docente)

- Responsable del cumplimiento de este procedimiento y mantenerlo actualizado.
- Desarrollar capacitaciones asociadas a la actividad.
- Revisar el IPERC, Check list al inicio de la actividad.

5.3. Reemplaza: Personal designado y autorizado por la dirección de Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal.

6. EQUIPOS Y MATERIALES INVOLUCRADOS

- CPU
- Monitor
- Teclado y mouse
- Proyector multimedia
- Estabilizador/regulador de voltaje
- Cableado eléctrico y de red

7. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

7.1. Gafas con filtro azul (opcional).

Obligatorio para el personal encargado de la limpieza y recolección de residuos sólidos:

7.2. Mameluco

7.3. Mascarilla

7.4. Guantes de látex, nitrilo o jebe.

7.5. Alcohol en gel.

8. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCION)

8.1. Ingreso al laboratorio. Verificar cartel de señalización, lista de asistencia, uso de EPPs (personal de limpieza). Prohibido ingerir alimentos.

8.2. Antes de usar la estación de trabajo:

- Revisar que los cables estén conectados correctamente y no haya daños visibles.
- Encender el regulador, luego el CPU y finalmente el monitor.
- Acomodar la silla a una altura ergonómica y limpiar la estación si es necesario.

8.3. Durante el uso:

- Utilizar teclado y mouse con movimientos suaves y limpios.
- Mantener distancia adecuada del monitor (30–50 cm).
- Realizar pausas visuales cada 45–60 minutos.
- Evitar la instalación de software no autorizado o uso de USB sin permiso.

8.4. Al finalizar:

- Guardar todo el trabajo, cerrar programas y apagar el sistema operativo.
- Apagar el monitor, luego el CPU, y por último el regulador.
- Dejar limpia y ordenada la estación de trabajo.

8.5. Registro de salida. Registrar incidentes o anomalías. Salir con el consentimiento del responsable (laboratorista).

Elaborado por: (LABORATORISTA)	Revisado por: (RRESPONSABLE SSOMA)	Revisado por: (RESPONSABLE EPIAF)	Aprobado por:
 Ing. Jhoel Amador Ticona Ramos	Ing.		
Fecha: 14/05/2025	Fecha:	Fecha:	Fecha:

Advertencia: Las copias impresas de este documento son **Copias No Controladas**. Es responsabilidad del usuario verificar la vigencia de este documento antes de su uso.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 26 de 31

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y FORESTAL			
	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO		
	Código: PETS-UNAJ-EPIAF-002	Versión: 01	
	Tipo de documento: P. Operativo	Página: 3 de 3	
	Macro Proceso: Investigación Formativa		
		Proceso: Uso de laboratorio de cómputo	

9. RESTRICCIONES Y REQUISITOS.

- 9.1. No realizar actividades fuera del estándar y que no hayan sido planificadas.
- 9.2. Está completamente prohibido comer y/o corretear dentro de la sala.

10. RIESGOS Y PELIGROS ASOCIADOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE.

Caída al mismo nivel, electrocución, fatiga visual, lumbalgia y otros riesgos disergonómicos.

- ✓ Daño a la persona: Factor de riesgo psicosocial, Factores disergonómicos.
- ✓ Riesgo medio ambiental: Generación de residuos sólidos, incendio producto del corto circuito.

11. ACCIONES ANTE EMERGENCIAS

- En caso de cortocircuito: desconectar el regulador, evacuar y reportar.
- En caso de incendio: usar extintor tipo CO₂ que se encuentra ubicado al ingreso.
- En caso de accidente postural o visual: acudir a enfermería o reportar al supervisor.

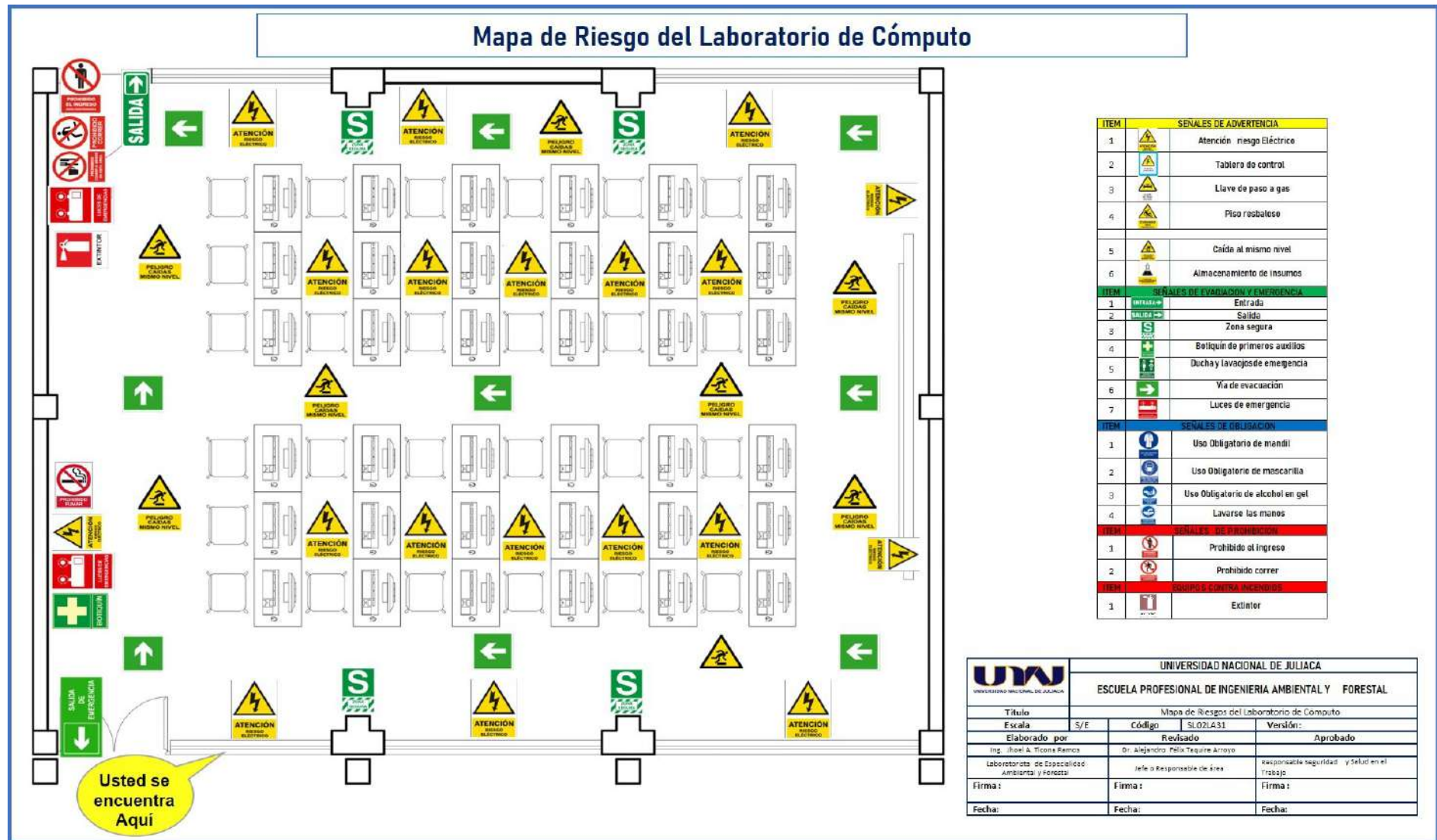
12. ANEXOS

Ninguna.

Elaborado por: (LABORATORISTA)	Revisado por: (RRESPONSABLE SSOMA)	Revisado por: (RESPONSABLE EPIAF)	Aprobado por:
			
Ing. Jhoel Amador Ticona Ramos	Ing.		
Fecha: 14/05/2025	Fecha:	Fecha:	Fecha:

Advertencia: Las copias impresas de este documento son **Copias No Controladas**. Es responsabilidad del usuario verificar la vigencia de este documento antes de su uso.

Anexo 6: Mapa de riesgos



	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 28 de 31

Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles – IPERC

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA												CÓDIGO	SST-FT-003											
	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO												VERSIÓN	01											
	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL												FECHA	01/08/2025											
	TIPO DE DOCUMENTO: FORMATO												N° REGISTRO:												
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL																									
Razón social o denominación social				RUC		Domicilio (Dirección, distrito, departamento, provincia)						Tipo de actividad económica													
Universidad Nacional de Juliaca				20448261272		Av. Nueva Zelandia Nro. 631 Urb. La Capilla						Enseñanza Superior													
MATRIZ IPERC - LABORATORIO DE COMPUTO (SL02LA31)																									
Identificación de peligros, riesgos y consecuencias				Evaluación de riesgo actual					Medidas de control existente				Evaluación de riesgo residual												
Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Nivel de Riesgo Actual	Control				Medida de Control Propuesta	Probabilidad					Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Nivel de Riesgo Residual	Responsable
				Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (IP) (A+B+C+D)				Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos		EPP	Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)				
Uso de laboratorio	Falta de orden y Limpieza	Fisico/mecanico	Caidas al mismo nivel, tropezones	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	X				Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	1	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Uso de estaciones de trabajo	Uso prolongado de las estaciones de trabajo	Ergonomico/fisico	Fatiga visual, cervicalgia,lumbalgia	3	2	2	2	9	2	18	Importante				X	Capacitación en ergonomia y realizar pausas activas	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Laboratorista y/o docente.
Conexión de equipos	Manipulación de equipos electronicos	Electrico	Corto circuito, electrocución.	2	2	2	2	7	2	14	Moderado				X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	2	1	1	1	5	1	5	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Limpieza de equi'pos e área de trabajo	Manipulación de equipos electronicos	Electrico	Electrocución	2	2	2	2	7	2	14	Moderado				X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	2	1	2	1	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Almacenamiento de bienes del estudiante	Falta de orden y Limpieza	Fisico/mecanico	Caidas al mismo nivel, tropezones.	3	2	2	1	8	1	8	Tolerable	X				Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	2	2	8	1	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Computo"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 29 de 31

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA													CÓDIGO	SST-FT-003											
	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO													VERSIÓN	01											
	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL													FECHA	01/08/2025											
	TIPO DE DOCUMENTO: FORMATO													N° REGISTRO:												
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL																										
Razón social o denominación social				RUC		Domicilio (Dirección, distrito, departamento, provincia)						Tipo de actividad económica														
Universidad Nacional de Juliaca				20448261272		Av. Nueva Zelandia Nro. 631 Urb. La Capilla						Enseñanza Superior														
MATRIZ IPERC - LABORATORIO DE COMPUTO (SL02LA31)																										
Identificación de peligros, riesgos y consecuencias				Evaluación de riesgo actual					Medidas de control existente				Evaluación de riesgo residual													
Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Probabilidad					Nivel de Riesgo Actual	Control				Medida de Control Propuesta	Probabilidad					Nivel de Riesgo Residual	Responsable					
				Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (IP) (A+B+C+D)		Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Eliminación	Sustitución		Controles de Ingeniería	Controles Administrativos	EPP	Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)			Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (IP) (A+B+C+D)	Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)
Uso de estaciones de trabajo	Uso prolongado de las estaciones de trabajo	Ergonomico/fisico	Fatiga visual,cervicalgia,lumbalgia	3	2	2	2	9	2	18	Importante				X	Capacitación en ergonomia y realizar pausas activas	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Laboratorista y/o docente.	
Conexión de equipos	Manipulación de equipos electronicos	Electrico	Corto circuito, electrocución.	2	2	2	2	7	2	14	Moderado				X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	2	1	1	1	5	1	5	Tolerable	Laboratorista y/o docente.	
Limpieza de equi'pos e área de trabajo	Manipulación de equipos electronicos	Electrico	Electrocución	2	2	2	2	7	2	14	Moderado				X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	2	1	2	1	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.	
Almacenamiento de bienes del estudiante	Falta de orden y Limpieza	Fisico/mecanico	Caidas al mismo nivel, tropezones.	3	2	2	1	8	1	8	Tolerable	X				Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	2	2	8	1	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.	
Uso compartido de equipos	Exposición a microorganismos	Biologico	Transmision de microorganismos.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	2	1	2	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Mantenimiento	Posturas inadecuada prolongadas y polvo	Fisico/mecánico	Sobreesfuerzo, inhalacion de polvo.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de y pausas activas.	1	1	2	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Uso de equipos diferenrtes a las estaciones de trabajo	Contacto con lamparas o fallas eléctricas	Fisico/mecánico	Quemaduras, corto circuito.	1	2	2	2	7	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo	2	1	1	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Eliminacion de residuos no aprovechables	Exposición a residuos dispuestos inadecuadamente	Biologico	Cortes ,infecciones.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	1	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
	Falta de orden y Limpieza	Físico	Caida al mismo nivel	3	2	1	2	8	1	8	Tolerable	X				Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	1	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.	
Capacitación y Asesoramiento	Posturas estáticas prolongadas frente a pantallas ; uso inadecuado de mobiliario	Ergonómico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia	3	2	2	2	9	2	18	Importante				X		Capacitación en ergonomia y realizar pausas activas	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Laboratorista y/o docente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 30 de 31

Imagen 04. CRITERIO PARA EL CALCULO DE NIVEL DE RIESGO (NR)

ÍNDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)	ESTIMACIÓN DEL NIVEL RIESGO	
	Personas expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al riesgo		GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
1	DE 1 A 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (s)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
				Esporádicamente (SO)	Disconfort/ Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
2	DE 4 A 12	Existen, parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (M)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible	Importante (IM)	De 17 a 24
3	MÁS DE 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	De 25 a 36
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible		

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

Imagen 05. MAPA DE RIESGO

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	Baja	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	Media	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	Alta	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA31"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Cómputo"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 31 de 31

TABLA 11. MATRIZ DE VALORACIÓN DEL RIESGO

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO	SIGNIFICATIVO
Intolerable 25 - 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	SI
Importante 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	SI
Moderado 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	SI
Tolerable 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	SI
Trivial 4	No se necesita adoptar ninguna acción.	NO

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 1 de 50



PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA "LABORATORIO DE DENDROLOGIA Y ANATOMIA DE LA MADERA"

SEDE "Ayabacas"
"SL02LA22"

2025

	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
CARGO:	Laboratorista de Especialidad Ambiental y Forestal	Responsable Seguridad y Salud en el Trabajo / Comité de SST	Jefe o Responsable de área
FIRMA:			
NOMBRE:	Ing. Maribel Jara Mamani	Mg. Milton Quispe Tisnado	Dr. Alejandro Felix Taquire Arroyo
FECHA:	14/08/2025	___/___/____	___/___/____

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 2 de 50

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO.....	3
3. BASE LEGAL.....	4
4. ALCANCE.....	5
5. DEFINICIONES	5
6. RESPONSABILIDADES	9
7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO	11
8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO	15
9. SEGURIDAD PERSONAL.....	17
10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS	25
11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO	26
12. PRIMEROS AUXILIOS	27
13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	30
14. BIBLIOGRAFÍA.....	30
15. ANEXOS.....	32
Anexo 1: Contactos en caso de emergencia	32
Anexo 2: Sustancias incompatibles.....	33
Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos.....	34
Anexo 4: Formatos de Check List (lista de verificación), inventario de residuos, etc.	41
Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)	45
Anexo 6: Mapa de riesgos.....	46
Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles – IPERC.....	47

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 3 de 50

1. INTRODUCCIÓN

En el "Laboratorio de Dendrología y Anatomía de la Madera (SL02LA22)" se desarrolla actividades de docencia, investigación y servicios orientados a estudiar los árboles y otras especies leñosas, así como de la estructura interna de la madera, tanto a nivel macroscópico como microscópico. Su propósito principal es contribuir a la formación académica, al desarrollo de investigaciones científicas y a la prestación de servicios especializados a la comunidad universitaria y externa. Este laboratorio cumple un rol fundamental en la enseñanza práctica de cursos como dendrología, anatomía de la madera, botánica forestal y otros relacionados. Los estudiantes desarrollan habilidades en la identificación de especies forestales mediante el análisis de características morfológicas de hojas, cortezas, ramas, flores y frutos. Asimismo, los estudiantes aprenden a distinguir estructuras macroscópicas de la madera como los anillos de crecimiento, porosidad, veteado, disposición de radios leñosos y otras características visibles que permiten reconocer distintas especies. Observar elementos como vasos, fibras y parénquimas, lo que les permite comprender la estructura anatómica y funcional de la madera. En conjunto, el laboratorio de dendrología y anatomía de la madera se consolida como una plataforma académica, científica y de extensión que fortalece la formación integral de los estudiantes, promueve la investigación forestal aplicada y contribuye al desarrollo sostenible y responsable del patrimonio natural forestal de la región y del país.

El laboratorio cuenta con equipos especializados de alta precisión, tales como estufa, mufla, incubadora, agitadores magnéticos, estereomicroscopios, microscopios, balanza analítica, vernier, entre otros y materiales de vidrio para los procedimientos. Este protocolo de seguridad tiene como propósito establecer directrices claras que permitan prevenir accidentes y reducir al mínimo los riesgos derivados de prácticas inseguras, promoviendo un entorno de trabajo seguro y eficiente en las instalaciones del laboratorio garantizando la protección del personal, el patrimonio y el medio ambiente.

2. OBJETIVO

Establecer protocolos de seguridad que guiarán la realización de las actividades en el Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera, con el objetivo de mitigar

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 4 de 50

los riesgos asociados a la manipulación de equipos y materiales de laboratorio y a los actos y condiciones subestándar provenientes de la misma.

3. BASE LEGAL

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley N° 29783 ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley Universitaria N.º 30220, Regula el funcionamiento de las universidades en Perú.
- Decreto supremo N° 005-2012-TR que aprueba el reglamento de la Ley N° 29783.
- Decreto Supremo N° 006-2014-TR, modificatoria del D.S- N°005-2012-TR, Reglamento de la ley 29783.
- Decreto Supremo N° 012-2014-TR, Registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.
- Decreto supremo N° 002-2013-TR que aprueba la política nacional de seguridad y salud en el trabajo.
- Decreto supremo N° 010-2014-TR que aprueba las normas complementarias para la adecuada aplicación de la única disposición complementaria transitoria de la Ley N° 30222.
- Resolución ministerial N° 050-2013, Modelos de registros y guía básica del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y otros documentos referenciales.
- Resolución Ministerial N°375-2008-TR, Norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo ergonómico.
- Norma Técnica Peruana NTP.399.010.1.2016, Señales de seguridad (colores, formas, símbolos y dimensiones)
- Norma Técnica Peruana NTP.350.043.1.2011, Extintores portátiles (selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga, y prueba hidrostática).

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 5 de 50

- Norma Técnica Peruana NTP.900.058.2019, Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.
- Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo de la UNAJ.

4. ALCANCE

El presente protocolo es aplicable a los usuarios del Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera de la escuela profesional de ingeniería ambiental y forestal ubicado en la sede Ayabacas, así como al personal técnico, administrativo y cualquier otro usuario que tenga acceso al laboratorio de dicha escuela.

5. DEFINICIONES

5.1 Accidente

El Decreto Supremo N° 005-2012-TR, lo define como todo suceso repentino que sobrevenga por causa, ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas del trabajo.

Según su gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

a) Accidente leve

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

b) Accidente incapacitante

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

b.1. Total, temporal

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 6 de 50

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación

b.2. Parcial permanente

Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

b.3. Total, permanente

Cuando la lesión genera pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

c) Accidente mortal

Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.

5.2 Estudiantes

Son estudiantes de pregrado, quienes habiendo concluido los estudios de educación secundaria han aprobado el proceso de admisión a la universidad, han alcanzado vacantes y se encuentran matriculados en ella. (Artículo 97- Ley NO 30220).

5.3 Equipo de Protección Personal

El decreto supremo N° 005-2012-TR, lo define como dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo.

5.4 Estándares de Trabajo

Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 7 de 50

comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas: ¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo?

5.5 Gestión de Riesgos

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

5.6 Identificación de Peligros

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

5.7 Incidente

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

5.8 Incidente Peligroso

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población.

5.9 Laboratorio

La Real Academia Española lo define como el lugar físico que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico.

5.10 Medidas de prevención

Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo y que se encuentran dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores. Además,

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 8 de 50

son medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de los empleadores.

5.11 Trabajadores

Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado.

5.12 Peligro

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

5.13 Lesión

Alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

5.14 Maquinaria

Aparato creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos pueden recibir cierta forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.

5.15 Perdidas

Constituye todo daño o menoscabo que perjudica al empleador.

5.16 Procesos, actividades, operaciones, equipos o productos peligrosos

Aquellos elementos, factores o agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos o psicosociales, que están presentes en el proceso de trabajo, según las definiciones y parámetros que establezca la legislación nacional y que originen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que los desarrollen o utilicen.

5.17 Primeros Auxilios

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como protocolos de atención de emergencia a una persona en el trabajo que ha sufrido un accidente o enfermedad ocupacional.

5.18 Prevención de Accidentes

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 9 de 50

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como la combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el objetivo de prevenir los riesgos en el trabajo.

5.19 Riesgo

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

5.20 Riesgo laboral

Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

5.21 Seguridad

Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

6. RESPONSABILIDADES

Tabla 1: Descripción de responsabilidades de los diferentes cargos.

N°	Cargo	Responsabilidades
1	Comisión organizadora de la Universidad Nacional de Juliaca	-Garantizar la asignación de recursos necesarios mediante las dependencias correspondientes para cumplir con los estándares de seguridad en los laboratorios. -Supervisar y promover la implementación efectiva de medidas de seguridad en el marco de las políticas institucionales. -Promover capacitaciones y programas de sensibilización sobre seguridad y salud ocupacional en la comunidad universitaria
2	Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	-Aprobar y supervisar el cumplimiento del protocolo de seguridad en laboratorios. -Promover inspecciones y evaluaciones de riesgos en los ambientes de laboratorio. -Proponer mejoras y correctivos ante condiciones inseguras. -Participar en la investigación de accidentes o incidentes en los laboratorios.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 10 de 50

3	Responsable de seguridad y salud en el trabajo	-Capacitar al personal y estudiantes en medidas preventivas y uso adecuado de EPP. -Verificar que los laboratorios cuenten con señalización, extintores, duchas de emergencia y botiquines. -Reportar condiciones de riesgo y realizar seguimiento a las acciones correctivas.
4	Coordinador de Facultad	-Difundir el protocolo entre docentes, estudiantes y personal técnico. -Coordinar con el responsable de SST y el CSST la ejecución de medidas preventivas. -Facilitar el acceso a recursos necesarios para la implementación del protocolo. -Velar porque los laboratorios funcionen en condiciones seguras para la enseñanza y la investigación.
5	Coordinador(a) de la Escuela Profesional	-Verificar el cumplimiento de las disposiciones del protocolo de seguridad en los laboratorios vinculados a la Escuela Profesional. -Gestionar mejoras en la infraestructura, equipamiento y condiciones de trabajo necesarias para el desarrollo seguro de prácticas académicas. -Revisar periódicamente el protocolo de seguridad e impulsar su actualización, considerando experiencias, incidentes reportados y auditorías internas. -Coordinar e implementar medidas correctivas de forma oportuna ante incumplimientos o condiciones inseguras detectadas.
6	Docentes	-Conocer y promover el cumplimiento de las normas de seguridad contenidas en el protocolo. -Informar a los estudiantes y demás usuarios sobre los peligros y riesgos inherentes a las prácticas de laboratorio. -Diseñar procedimientos específicos para actividades con riesgos elevados y supervisar su ejecución. -Exigir y verificar el uso adecuado de equipos de protección personal y colectiva durante las prácticas. - Monitorear el correcto uso de las instalaciones y equipos, fomentando una cultura de prevención y seguridad. -Reportar de inmediato cualquier incidente, condición insegura o daño en los equipos al encargado del laboratorio. -Participar activamente en capacitaciones sobre seguridad y fomentar una cultura de prevención entre los estudiantes
7	Jefe de prácticas/Laboratoristas	- Asegurar la difusión, cumplimiento y supervisión de las normas de seguridad entre los usuarios del laboratorio. -Diseñar y mantener actualizados los procedimientos de trabajo seguro para actividades de alto riesgo. -Capacitar a estudiantes y docentes sobre riesgos específicos y medidas preventivas. -Realizar inspecciones periódicas de las instalaciones y equipos, reportando condiciones inseguras y gestionando acciones correctivas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 11 de 50

		-Gestionar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e infraestructura del laboratorio. -Supervisar la adecuada disposición de residuos peligrosos generados en las prácticas. -Asegurar que los equipos de emergencia (extintores, botiquines, duchas de emergencia, etc.) estén operativos y disponibles. -Mantener un registro actualizado de incidentes, medidas correctivas y capacitaciones realizadas. -Implementar simulacros de emergencia para preparar a los usuarios ante posibles eventualidades
8	Estudiantes	-Conocer y cumplir con las normas establecidas en el manual de seguridad de laboratorios. -Utilizar adecuadamente los equipos de protección personal y colectiva indicados para cada actividad. -Respetar las instrucciones del personal encargado del laboratorio. -Participar en las capacitaciones y simulacros de seguridad organizados por la institución. -Informar de inmediato al encargado sobre cualquier condición insegura, incidente o mal funcionamiento de equipos. -Contribuir al orden y limpieza del laboratorio para prevenir riesgos adicionales.
9	Usuarios en general	-Cumplir con el manual de seguridad para los laboratorios, con el objeto de realizar un trabajo seguro, previniendo la exposición innecesaria a riesgos.

7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO

En un laboratorio de dendrología y anatomía de la madera se llevan a cabo diversas actividades como la identificación de especies forestales, análisis de secciones anatómicas de madera, uso de herramientas de corte, manipulación de muestras y observación microscópica. Aquí hay algunas actividades comunes realizadas en este laboratorio:

Tabla 2: Descripción de actividades desarrolladas en laboratorio y talleres.

N°	Actividad	Descripción precisa de la actividad
1	Preparación de muestras de madera en laboratorio	Preparación de muestras de madera, haciendo uso de cuchillas para los cortes.
2	Uso de lupa o microscopio para análisis anatómico	Uso de una lupa de 10X para el análisis macroscópico de la madera y el microscopio para el análisis microscópico
3	Lijado y pulido de muestras	Pulido de las muestras de madera haciendo uso de lijas de diferente tamaño (número) para una mejor observación.
4	Aplicación de reactivos para tinción	Aplicación de reactivos para tinción de muestras (safranina, azul de astra, etc.)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 12 de 50

5	Manipulación de maderas infestadas	Clasificación y manipulación de maderas infestadas, hongueadas o en descomposición
6	Toma de muestras en campo	Toma de muestras en campo (troncos, ramas, cortezas) haciendo uso de equipos como motosierras.
7	Almacenamiento de muestras	Organización y almacenamiento de muestras de diferentes partes del árbol.
8	Eliminación de residuos forestales	Manejo adecuado y disposición temporal de residuos forestales.
9	Limpieza de superficies y equipos	Al inicio y al finalizar, utilizando insumos como hipoclorito de sodio y alcohol.
10	Uso de equipos eléctricos	Equipos como mufla, horno de secado, balanza analítica, electrónica, incubadora, entre otros.
11	Control de calidad y calibración de equipos	Monitoreo y mantenimiento regular de equipos para garantizar resultados precisos, participación en programas de control de calidad externos.
12	Capacitación y asesoramiento	Ofrecer capacitación a estudiantes, docentes, investigadores, así como personal externo en la manipulación de equipos como la socialización de resultados.

7.1 Procedimiento ante derrames de productos químicos

En un laboratorio, los derrames de productos químicos pueden representar un peligro significativo, por lo que es esencial contar con procedimientos claros para su neutralización, absorción y eliminación. A continuación, se detalla una guía detallada para manejar estos incidentes de manera segura:

a) Evaluación Inicial del Derrame

- ✚ **Identifica el tipo de sustancia:** Antes de actuar, determina qué sustancia ha sido derramada. Esto es crucial para decidir el método adecuado de neutralización y limpieza.
- ✚ **Evalúa el riesgo:** Considera la cantidad derramada, el tipo de sustancia (corrosiva, inflamable, tóxica, etc.), y si existen personas expuestas al peligro.
- ✚ **Evacúa si es necesario:** Si el derrame es grande o involucra sustancias altamente peligrosas, evacua el área y sigue los procedimientos de emergencia del laboratorio.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 13 de 50

b) Equipo de Protección Personal (EPP)

- ✚ **Colócate el EPP adecuado:** Antes de manejar el derrame, ponte el equipo de protección necesario, que puede incluir guantes resistentes a químicos, gafas de seguridad, mascarilla o respirador, bata o delantal impermeable, y, en algunos casos, protección facial.

c) Neutralización del Derrame

- ✚ **Ácidos:** Usa bicarbonato de sodio o carbonato de sodio para neutralizar derrames de ácidos. Aplica el neutralizante lentamente para evitar reacciones violentas.
- ✚ **Bases:** Neutraliza derrames de bases con ácido acético diluido o vinagre.
- ✚ **Derrames de solventes orgánicos:** Evita el uso de agua, ya que muchos solventes son insolubles o pueden reaccionar con agua. Usa absorbentes específicos diseñados para solventes orgánicos.
- ✚ **Sustancias tóxicas o biológicas:** Consulta las hojas de datos de seguridad (MSDS/SDS) para el método de neutralización adecuado y considera llamar a un equipo especializado si el derrame es grande o muy peligroso.

d) Absorción del Derrame

- ✚ **Material absorbente:** Usa materiales absorbentes como almohadillas, mantas absorbentes, o arena para recoger el producto químico una vez neutralizado. Asegúrate de que el absorbente esté completamente saturado antes de retirarlo.
- ✚ **Limpieza adicional:** Una vez absorbido, limpia la superficie con agua y detergente, si es apropiado para el tipo de sustancia. Algunos derrames pueden requerir el uso de un neutralizante adicional durante la limpieza.

e) Eliminación del Material Contaminado

- ✚ **Recoge el material absorbido:** Coloca el material absorbente contaminado en un contenedor apropiado, como una bolsa de residuos peligrosos o un recipiente sellado y etiquetado.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 14 de 50

✚ **Etiquetado:** Etiqueta el contenedor con la información del químico derramado, la fecha del incidente, y cualquier otro dato relevante para su correcta eliminación.

✚ **Disposición final:** Sigue los procedimientos de eliminación de residuos peligrosos de tu laboratorio, que pueden incluir la disposición a través de un proveedor especializado en residuos peligrosos.

f) Descontaminación del Área

✚ **Limpieza final:** Limpia la zona con detergente y agua, y ventila el área si es necesario. Asegúrate de que no queden residuos del producto químico.

✚ **Verificación de seguridad:** Inspecciona el área para asegurarte de que esté completamente descontaminada antes de permitir que el trabajo normal continúe.

g) Informe y Registro del Incidente

✚ **Notifica al supervisor:** Informa inmediatamente al supervisor o encargado del laboratorio sobre el derrame y las acciones tomadas.

✚ **Registro del incidente:** Documenta el incidente en el registro del laboratorio, detallando la sustancia derramada, la cantidad, las medidas de control implementadas y cualquier lesión o exposición que haya ocurrido.

h) Capacitación y Revisión

✚ **Capacitación continua:** Asegúrate de que todo el personal esté capacitado en la respuesta a derrames y esté familiarizado con los procedimientos específicos del laboratorio.

✚ **Revisión de procedimientos:** Después del incidente, revisa los procedimientos de seguridad y realiza ajustes si es necesario para mejorar la respuesta a futuros derrames.

Estos pasos están diseñados para minimizar los riesgos asociados con derrames en un laboratorio y garantizar la seguridad del personal y el entorno de trabajo.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 15 de 50

8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO

Se identifican los peligros y riesgos para establecer una medida de control en base a las diferentes actividades mencionadas en párrafos anteriores.

Tabla 3: Descripción y ejemplificación de los tipos de peligros.

Tipos de peligro	Descripción	Ejemplo
Químicos	Se relaciona con la reactividad, inflamabilidad o condiciones de inestabilidad de sustancias químicas o materiales presentes en el laboratorio.	Uso de insumos como hipoclorito de sodio, básico para la desinfección del espacio de trabajo al inicio de las prácticas en laboratorio, este reactivo podría ocasionar daño a los pulmones por inhalación, así como irritación a la piel.
Mecánicos	Se refiere a riesgos generados por partes móviles de equipos o herramientas que pueden causar lesiones físicas.	Atrapamiento de dedos durante la manipulación del equipo autoclave, utilizado para practicas con microorganismos.
Biológicos	Riesgo asociado a microorganismos patógenos presentes en muestras contaminadas.	Manipulación de muestras contaminadas con proliferación de hongos, bacterias, como materiales no desinfectados.
Eléctricos	Peligros relacionados con el uso con el uso de equipos eléctricos que pueden provocar descargas o incendios.	Uso de equipos eléctricos conectados a un tomacorriente deteriorado o manipulación incorrecta con manos mojadas, generando riesgo de electrocución y hasta un incendio.
Ergonómicos	Factores que pueden causar lesiones por posturas inadecuados o movimientos repetitivos.	Permanecer varias horas en posición inclinada manipulando muestras en la mesa de trabajo sin ajuste de altura, causando fatiga lumbar.
Físicos	Riesgos relacionados con factores ambientales como ruido, polvo, temperatura.	Exposición a material particulado generado por la manipulación de muestras secas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 16 de 50

Tabla 4. Cuadro de descripción de actividades, peligros, tipo de peligro y riesgos asociados en el laboratorio.

N°	Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo
1	Preparación de muestras de madera	Manipulación de herramientas manuales	Mecánico	Cortes por herramientas filosas o eléctricas
2	Uso de lupa o microscopio para análisis anatómico	Exposición prolongada a luz intensa y malas posturas	Físico/ergonómico o	Fatiga visual, dolor cervical o lumbar
3	Lijado y pulido de muestras	Exposición a polvo y partículas	Físico	Irritación respiratoria, alergias
4	Aplicación de reactivos para tinción	Exposición a sustancias químicas irritantes o tóxicas	Químico	Irritación ocular, dérmica o inhalatoria
5	Manipulación de maderas infestadas	Presencia de hongos o insectos	Biológico	Reacciones alérgicas o dermatitis
6	Toma de muestras en campo	Manipulación de equipos como motosierra	Físico/mecánico	Golpes, picaduras, cortes, sobreesfuerzo
7	Almacenamiento de muestras	Manipulación de muestras de diferente tamaño	Físico/mecánico	Caídas de piezas pesadas o almacenadas en altura
7	Eliminación de residuos forestales	Exposición a residuos punzocortantes (astillas, cuchillas)	Biológico	Cortes, infecciones.
		Falta de orden y limpieza	Físico	Caída al mismo nivel
8	Limpieza de superficies y equipos	Uso de desinfectantes irritantes	Químico	Daños a piel o vías respiratorias
9	Uso de equipos eléctricos	Manipulación de equipos electrónicos	eléctrico	Electrocución, quemaduras, incendios
10	Control de Calidad y Calibración	Manipulación de equipos conectados a corriente sin desconexión previa.	Eléctrico/físico	electrocución
		Ajuste de partes móviles de hornos, muflas.		Atrapamiento, quemaduras
11	Capacitación y Asesoramiento	Posturas estáticas prolongadas frente a pantallas; uso inadecuado de mobiliario	Ergonómico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 17 de 50

9. SEGURIDAD PERSONAL

Los elementos de protección personal (EPP) y de protección colectiva (EPC) se detallan a continuación como medidas de seguridad para todos los usuarios de los laboratorios de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 18 de 50

Tabla 5. Descripción de los Equipos de Protección Personal a utilizar en el Laboratorio.

Equipos de protección personal	Descripción	Indicación de uso	Recomendaciones	Criterios de cambio y disposición final
Guantes	Látex: Proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden presentar alergia a este material). Nitrilo: Son guantes con características físicas de alta flexibilidad, confort y protección para uso industrial. Ofrece buena resistencia contra la abrasión, cortaduras, punción, envejecimiento, intemperismo, permeabilidad frente a los químicos en general. Son resistentes a la gasolina, queroseno y otros derivados del petróleo. Para prevenir las alergias al látex. Sin embargo, no se recomienda su uso frente a cetonas, ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno. Vinilo: Son muy usados en la industria química porque son baratos y desechables, además de duraderos y con buena resistencia al corte. Ofrecen una mejor resistencia química que otros polímeros frente a agentes oxidantes inorgánicos diluidos. No se recomienda usarlos frente a cetonas, éter y disolventes aromáticos o clorados. Algunos ácidos	Utilización de sustancias químicas con características líquidas o sólidas	La selección del guante pende del uso que se les va a dar. • Seleccione la talla adecuada • Antes de colocarse guantes debe revisar que no tengan agujeros • Los guantes deben cubrir los puños de la bata para evitar todo contacto directo con la piel durante el procedimiento. • No toque ninguna parte del cuerpo ni ajuste otros elementos de protección con los guantes contaminados. • Los guantes desechables no se deben lavar ni reutilizar. • Debe usarse guantes si se trabaja con sustancias corrosivas, irritantes, de elevada toxicidad o de elevado poder de penetración a través de la piel.	

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 19 de 50

	concentrados endurecen y Plastifican los guantes de PVC. Caucho natural: Protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas. Neopreno: Son excelentes frente a productos químicos, incluidos alcoholes, aceites y tintes. Presentan una protección superior frente a ácidos y bases y muchos productos químicos orgánicos. Otra característica es su flexibilidad y dexteridad. No se recomienda su uso para agentes oxidantes. Al igual que los de nitrilo puede utilizarse como sustituto del látex, pues ofrecen protección frente a patógenas sanguíneos y una mayor resistencia a la punción.		Eventualmente, los líquidos pueden percolarse al guante en pocos minutos. Por esto, es necesario conocer los valores de la permeabilidad del material respecto al compuesto tóxico que se va a manejar.	
Guardapolvo de laboratorio	Diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas que pueden derramarse o producir salpicaduras. Tipos de batas: Algodón: Protege frente a objetos "volantes", esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante del fuego. Lana: Protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas. Fibras sintéticas: Protege frente a chispas, radiación IR o UV. Sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio. Por ejemplo, algunos disolventes pueden disolver tipos particulares de fibras sintéticas disminuyendo, por tanto, la capacidad protectora de la bata. Además,	Para exposición a riesgo químico use bata manga larga, con resorte en manga, que brinde protección de la piel de miembros superiores a salpicaduras.	Seleccione la talla adecuada Usar la bata cerrada, irá abotonada totalmente. En ningún caso recoger las mangas.	Retirla al terminar la actividad y salir del laboratorio. Se desechan ante deterioro evidente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 20 de 50

	algunas fibras sintéticas funden en contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel y emitir humos irritantes.			
Delantal	El delantal proporciona una alternativa a la bata de laboratorio. Generalmente es de plástico o caucho para protegerse de sustancias químicas corrosivas e irritantes.	El delantal debe llevarse sobre prendas que cubran los brazos y el cuerpo. Cubre la zona ventral y el pecho	Seleccione la talla adecuada. • Ajustar a la altura del pecho y a la cintura.	Retirarlo al terminar la actividad y salir del laboratorio. • Se desechan ante deterioro evidente. • Disposición final (en bolsa roja)
Protección Respiratoria	Siempre y cuando no sea una actividad rutinaria, puede usarse Mascarilla N95. Respirador Media Cara: Diseñado para brindar comodidad y protección. Respirador Cara Completa con cartuchos: Alternativa para protección respiratoria, visual y facial simultánea.	• Para tareas de exposición a contaminantes químicos no rutinarios. • Respirador media cara debe usarse junto con lentes de seguridad, durante manipulación de químicos con emanación de gases y vapores en forma moderada. • Respirador cara completa, para actividades rutinarias o no rutinarias con alto manipulación de agentes	• Ubique de tal manera se ajuste a su contorno facial y luego ajuste las tiras de acuerdo a su textura sin que queden espacios por los cuales pueda ingresar el agente. Puede llegar a tener una durabilidad de 7 posturas siempre y cuando se almacene dentro de una bolsa o empaque y se mantenga alejado del medio contaminante químico. Ubique sobre el contorno facial y	Retire la protección respiratoria al terminar la actividad. • Disposición final en contenedor rojo. Se desechan ante deterioro evidente.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 21 de 50

		químicos con alta emanación de gases y vapores. • Seleccionar el cartucho de acuerdo al riesgo: Para vapores o gases orgánicos (aromáticos, hidrocarburos, ácidos, bases, sales y mezclas) Para formaldehído, Mercurio, amoníaco -Mascarilla anti filtrante: Para trabajos con partículas sólidos y en suspensión en el aire. – Mascarillas con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos. -Mascara con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos y riesgo de proyecciones, salpicadura y derrames.	ejerza una presión moderada que genere un agarre adecuado, lleve las tiras hacia atrás y ajuste de acuerdo a su contextura. • Usar protección respiratoria si se trabaja con aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos en forma rutinaria. • Retire de atrás hacia delante y de arriba hacia abajo, de tal forma que la última parte en retirar sea el mentón. • Almacene en una bolsa o empaque y en un lugar fresco alejado de la humedad y la contaminación por agentes químicos. • Realice la limpieza con agua y jabón de tocador liberando todas las piezas, en especial los filtros internos. En ningún caso use alcohol, esto deteriora el elastómero y disminuye su capacidad de ajuste al contorno.	• Disposición final en contenedor rojo.
Gafas o	Las gafas protectoras deben ser lo más cómodas posible, ajustándose a la nariz y la cara y no interferir	• Exposición a salpicaduras de sustancias líquidas o	• Ubicar gafas y protectores visuales de tal forma que se	• Se desechan ante deterioro

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 22 de 50

Monogafas de seguridad con antiempañante y pantalla facial	en los movimientos del usuario	durante exposición a emanación de gases y vapores. Protector facial utilizarse para la protección contra partículas, objetos, arenas, rebabas y salpicaduras químicas.	ajusten totalmente a la cara, evitando que se caigan utilizando ajustes o amarres disponibles. • Almacénelas en un empaque que las proteja de rayones o contaminantes químicos. • Retire con las manos sin guantes. • Realice una limpieza periódica con agua y jabón de tocador. • Disponga para reutilización luego de limpieza y desinfección	evidente de sus características visuales y protectoras.
--	--------------------------------	--	--	---

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 23 de 50

Tabla 5.1. Características y Recomendaciones de algunos equipos de protección colectiva (EPC).

Equipo de seguridad	Descripción	Recomendaciones
Campana de extracción de gases.	Equipos útiles para facilitar la renovación del aire y eliminar los productos no deseables del ambiente.	En algunos casos como el de ensayos fisicoquímicos (baños calientes de aceite y de agua, placas calefactoras, muflas, estufas y Cromatógrafo de gases) donde puede haber desprendimiento de humo y gases calientes, estos equipos presentan rápida acción focalizada.
Cámara de flujo laminar	En ellas se capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas. • Proveen protección contra proyección y salpicaduras • Permiten trabajar en recinto cerrado a prueba de incendio • Facilitan la renovación del aire limpio • Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio • Pueden incluso proteger contra pequeñas explosiones • Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio y facilitan la renovación del aire limpio.	• Se debe trabajar, al menos a 15cm del marco de la campana. • No se debe utilizar como almacén de productos químicos. • Las vitrinas extractoras deben estar siempre en buenas condiciones de uso. • No se debe detectar olores fuertes procedentes del material ubicado en su interior. Si se detectan, hay que asegurarse de que el extractor está en funcionamiento. • Se debe realizar un mantenimiento preventivo de las vitrinas. Tener en cuenta que: No aseguran la protección del personal frente a los microorganismos y los contaminantes presentes en el laboratorio. Protege contra: • Malos olores. • Inhalación de sustancias tóxicas tales como polvo, aerosoles, gases, vapores. • incendio/explosión. • derrames/salpicaduras. • calor.
Duchas de Seguridad	Constituyen el sistema de emergencia más habitual para casos de proyecciones con riesgo de quemaduras químicas e	• La ducha debe proporcionar un caudal de agua potable suficiente para empapar a una persona completa e inmediatamente; hay que procurar que el agua no esté fría (20°C- 35°C).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 24 de 50

	incluso fuego en la ropa	
Extintor	Equipos de accionamiento manual que permite proyectar y dirigir un agente químico sobre el fuego por acción de una presión interna. Se diferencian unos de otros en atención de una serie de características como agente extintor contenido, sistemas de funcionamiento, eficacia, tiempo de descarga y alcance.	Se debe escoger el extintor adecuado, según el tipo de fuego. Clase A. Son los fuegos en materiales combustibles comunes como maderas, tela, papel, caucho y muchos plásticos. Deben ser seleccionados de los siguientes: agua, anticongelantes, sodaácida, espuma, espuma formadora de película acuosa, agente humectante, chorro cargado, químico seco multipropósito y solkaflam. Clase B. Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, grasa de petróleo, alquitrán, bases de aceite para pintura, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables. Deben ser seleccionados entre los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono, químico seco, espuma y espuma formadora de película acuosa. Clase C. Son incendios en sitios donde están presentes equipos eléctricos y energizados y donde la no conductividad eléctrica del medio de extinción es importante. (Cuando el equipo eléctrico está desenergizado pueden ser usados sin riesgo extintores para Clase A o B). Deben ser seleccionados de los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono y químicos secos. Clase D. Son aquellos fuegos en metales combustibles como magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio. El polvo seco. Material sólido en polvo o granulado designado para extinguir fuegos de metales combustibles clase "D", formando una cubierta o capa, ahogando o transfiriendo el calor.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 25 de 50

10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

Establecer procedimientos claros y efectivos es fundamental para reducir incidentes, accidentes y situaciones de riesgo en un Laboratorio de Ecofisiología y sistemas agroforestales. A continuación, se presentan procedimientos sugeridos para cada medida de control mencionada anteriormente:

Tabla 6. Descripción de equipos y su correcta manipulación.

N°	Equipo	Descripción breve del Instrumento o equipo	Descripción precisa de la manipulación de instrumentos y equipos
1	Agitador magnético	Mezcla soluciones líquidas de forma uniforme usando un campo magnético giratorio.	- Colocar vaso con solución y barra magnética. - Ajustar velocidad progresivamente. - Usar guantes y gafas de seguridad para evitar contacto con sustancias peligrosas.
2	Bomba de vacío o de alta presión	Genera vacío o presión para procesos de succión o impulsión de gases y líquidos.	- Verificar conexiones antes de usar. - Operar en espacio ventilado y respetar límites de presión. - Purgar líneas y desconectar después de cada uso
3	Estufa	Equipo térmico que alcanza temperaturas elevadas (hasta 300 °C) para secado o esterilización en seco de materiales de laboratorio.	- Verificar que esté vacío antes de encender. - Programar temperatura y tiempo. - Usar guantes térmicos para introducir o retirar materiales. - No abrir mientras esté en funcionamiento.
4	Mufla	Dispositivo utilizado para incinerar materiales, cenizas de maderas y otros materiales.	- Encender y programar el tiempo y la temperatura de incineración. - Realizar limpieza periódica del depósito.
5	Agitador vortex	Equipo que agita tubos individualmente mediante vibración circular rápida.	Sujetar firmemente el tubo y presionarlo contra la base del equipo.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 26 de 50

			– Evitar derrames. No usar recipientes de vidrio agrietado.
6	Baño maría	Cámara presurizada para vaporizar insumos.	– Cargar con materiales compatibles. – Verificar nivel de agua. Seleccionar el ciclo adecuado. – Dejar enfriar completamente antes de abrir. Usar protección térmica.
7	Balanza analítica	Instrumento de alta precisión (0.0001 g) para pesar pequeñas cantidades de sustancias.	– Encender, calibrar si es necesario. – Colocar muestra en un recipiente sobre la balanza. – Evitar corrientes de aire y vibraciones.
8	Balanza electrónica	Balanza de precisión intermedia (0.01–0.1 g) para pesaje general.	– Encender, tarar con el recipiente. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
9	Cámara de crecimiento	Equipo usado para controlar parámetros de temperatura, humedad, luz.	– Encender, programar la temperatura, humedad y luz. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
10	Incubadora	Equipo utilizado para condicionar muestras a diferentes temperaturas.	– Encender, programar la temperatura. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
12	Estereomicroscopio	Equipo utilizado para la observación de especies muy pequeñas que no son fácilmente detectables.	– Encender y colocar la muestra. – programar el objetivo de observación. – Limpiar residuos después del uso.

11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO

La generación de residuos durante las diferentes actividades en los laboratorios, sugiere implementar una adecuada gestión de los mismos, debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancias químicas y biológicas que constituyen peligro para las personas y el entorno.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 27 de 50

Tabla 7. Código de colores para la segregación de residuos sólidos

Tipo de residuo	Color de contenedor
Residuos peligrosos	rojo
Residuos no aprovechables	negro

Tabla 8. Descripción de residuos generados y su adecuado manejo.

Descripción del residuo generado	Tipo de residuo	Descripción del manejo de residuo generado
Restos de muestra de madera, lijas, cenizas.	No aprovechable	Depositar en el contenedor de color negro.
Restos de papel filtro o Whatman con restos de muestras químicas	Peligroso	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Restos de cuchillas, alfileres, guantes, mascarillas y otros EPPs de un solo uso	Peligroso	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Muestras mezcladas con bioestimulantes o productos orgánicos	No aprovechable	Separar muestras con residuos. Si son biofertilizantes, pueden ser tratados como residuos orgánicos no peligrosos.
Pilas y baterías agotadas	Peligrosos / Tóxico	Acopiar en contenedores especiales etiquetados.
Restos de limpieza del piso	No peligroso / inerte	Depositar en el contenedor de color negro.
Restos de papel, cartón, vidrio, aluminio, PET, orgánicos sin contacto con contaminantes.	No peligrosos / reutilizables	Estos restos deberán ser almacenados fuera del laboratorio, en el espacio ecológico de segregación (contenedores de 7 colores)

12. PRIMEROS AUXILIOS

En caso de un accidente en el laboratorio, es esencial actuar de manera rápida y eficaz para minimizar el daño. A continuación, se detallan los procedimientos específicos para tratar cortes, quemaduras, inhalación de gases, y exposición a sustancias químicas, así como la ubicación y el uso del equipo de primeros auxilios.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 28 de 50

Tabla 9. Descripción de respuesta rápida ante emergencias.

RESPUESTA RAPIDA ANTE EMERGENCIAS	
1. Respuesta rápida ante cortes	
Durante	– Detener el sangrado: Aplique presión directa sobre la herida con un apósito limpio o una gasa estéril. – Lavar la herida: Una vez que el sangrado esté controlado, lave la herida con agua y jabón suave para eliminar cualquier contaminante. – Cubrir la herida: Use una venda estéril para cubrir el corte y protegerlo de infecciones.
Después	– Supervisar que no haya signos de infección (enrojecimiento, pus, fiebre). – Consultar con personal médico si es un corte profundo o de riesgo. – Reportar el incidente según el protocolo de seguridad.
2. Respuesta rápida ante quemaduras	
Durante	– Enfriar la quemadura: Inmediatamente enjuague la zona afectada con agua fría (no hielo) durante al menos 10-15 minutos. – No aplicar cremas: No aplique cremas, ungüentos, o cualquier otro tipo de producto, a menos que sea específicamente para quemaduras y esté en el botiquín. – Cubrir la quemadura: Cubra la quemadura con un apósito estéril sin adherencia.
Después	– Acudir al centro de salud para evaluación médica. – Registrar el incidente en el reporte de seguridad. – Supervisar la evolución de la quemadura y aplicar curaciones según indicación.
3. Respuesta rápida ante inhalación de gases	
Durante	– Salir al aire libre: Lleve a la persona afectada al aire fresco de inmediato. – Evitar respirar los vapores: Evite que la persona vuelva a inhalar los vapores. Si es seguro, ventile el área afectada abriendo puertas y ventanas. – Evaluar la respiración: Si la persona tiene dificultades para respirar, afloje la ropa ajustada y, si es necesario, administre respiración artificial (solo si está capacitado para hacerlo).
Después	– Evaluación médica obligatoria, incluso si la persona se siente mejor. – Completar reporte de incidente. – Revisar el origen de la fuga o exposición y corregir.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 29 de 50

4. Respuesta rápida ante exposición a sustancias químicas	
Durante	– Contacto con la piel: Lave la zona afectada con abundante agua durante al menos 15 minutos. Quite la ropa contaminada y evite el contacto con otras áreas del cuerpo. – Contacto con los ojos: Enjuague los ojos inmediatamente en la estación de lavado de ojos durante al menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. – Ingestión: No induzca el vómito. Consulte la etiqueta del producto químico y siga las instrucciones específicas. Busque atención médica inmediatamente.
Después	– Seguir tratamiento indicado por personal médico. – Reportar el incidente en el registro de seguridad. – Realizar limpieza y disposición correcta del químico derramado según protocolo.
5. Respuesta rápida ante electrocución	
Durante	– Corta la corriente: Desconecta la fuente de energía antes de tocar a la persona afectada. – No toques a la persona: No toques a la persona hasta que estés seguro de que no está en contacto con la corriente eléctrica. – Revisa signos vitales: Si la persona no responde o no respira, comienza la RCP. – Busca atención médica: Llama a emergencias inmediatamente.
Después	– Supervisión médica obligatoria, aunque la persona parezca recuperada. – Reportar el accidente al responsable de seguridad. – Revisar el equipo que causó la electrocución antes de volver a usarlo
6. Respuesta rápida ante incendios	
Durante	– Usa un extintor: Solo intenta apagar el fuego si es pequeño y manejable. Usa el extintor apropiado para el tipo de incendio. – Evacúa: Si el incendio es grande, evacua el laboratorio inmediatamente. – Llama a emergencias: Avisa a los servicios de emergencia y sigue las instrucciones de evacuación.
Después	– Esperar autorización para reingresar. – Participar en la evaluación post-incidente para mejorar los protocolos.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 30 de 50

12.1. Ubicación y Uso del Equipo de Primeros Auxilios

- **Botiquines de Primeros Auxilios:** Se encuentran ubicados en las entradas del laboratorio y están señalizados con un símbolo de cruz verde. El botiquín incluye vendajes, gases, antisépticos, y otros suministros esenciales.
- **Estaciones de Lavado de ojos:** Están ubicadas cerca de los puntos donde se manejan sustancias químicas peligrosas. Para usarlas, retire la tapa protectora y presione el botón o la palanca para activar el flujo de agua.
- **Duchas de Emergencia:** Ubicadas cerca al ingreso/salida del laboratorio, permiten el lavado inmediato de sustancias químicas en el cuerpo. Tire de la cadena o active el pedal para iniciar el flujo de agua.
- **Extintores y Mantas Ignífugas:** Los extintores de fuego están colocados en puntos estratégicos y deben ser utilizados solo en caso de pequeños incendios. Las mantas ignífugas pueden ser utilizadas para apagar fuegos en personas.

Actuar rápidamente y con conocimiento puede marcar la diferencia en la gravedad de un accidente. Mantenga siempre la calma y siga estos procedimientos para asegurar la seguridad de todos en el laboratorio.

13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

La señalización de seguridad en un laboratorio es fundamental para prevenir accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro. Basado en la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1:2015, misma que se encuentra en anexo 6 (Mapa de Riesgo).

14. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. EU. OSHA (2016). PELIGRO PRODUCTOS QUÍMICOS. Pictogramas de peligro explicados.

Alcántara G. Martha (2017). MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.

Hermith D. (2011). NORMAS Y PROTOCOLOS DE SEGURIDAD DEL LABORATORIO DE QUÍMICA. Cali. Colombia.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 31 de 50

Naciones Unidas (2015). SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA). Sexta edición revisada. Nueva York – Ginebra.

NOM 018 STPS 2015 (2015). SISTEMA ARMONIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO. Norma Oficial Mexicana, México.

Pontificia Universidad Católica de Chile (2010). MANUAL DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS. SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN Y ESTUDIOS. Departamento Prevención de Riesgos. Chile.

Universidad Católica de los Ángeles de Chimbote (2018). PROTOCOLO DE SEGURIDAD DE LABORATORIOS Y TALLERES, de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, versión 003, Chimbote, Perú.

Universidad de Sevilla (2016). NORMAS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA. España.

Universidad Nacional de Juliaca (2021). PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE DENDROLOGIA Y ANATOMIA DE LA MADERA. Versión 02. Juliaca – Perú.

Universidad Nacional de San Marcos (2017). PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y/O ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LABORATORIOS DEL ÁREA DE CIENCIAS BÁSICAS. Versión 03 Lima-Perú.

Universidad Nacional de Santander (2012). PROTOCOLO DE SEGURIDAD QUÍMICA. Manipulación Segura de Sustancias Químicas. Colombia

Young Jay. Editor (2003). SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS QUÍMICOS ACADÉMICOS. Prevención de accidentes para estudiantes universitarios. 7ma edición. Volumen 1. Publicación de la Sociedad Americana de Química. U.S.A.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 32 de 50

15. ANEXOS

Anexo 1: Contactos en caso de emergencia

Tabla 10. Cuadro de teléfonos en caso de emergencias.

TELEFONOS DE EMERGENCIA	
Entidad	Contacto/Teléfono
Policía Nacional del Perú	105
Bomberos	116
Defensa Civil	115
SAMU-Sistema Atención Móvil de Urgencia	106
Desastres Naturales	119

Tabla 11. Cuadro de teléfonos locales en caso de emergencias.7

TELEFONOS DE EMERGENCIA		
Entidad Local	Entidad Local	Entidad Local
Hospital Carlos Monje Medrano	San Pablo, Juliaca	051-321901
Hospital III ESSALUD	La Capilla	051-599060
Clínica Americana	Jr. Loreto 315	051-602400/051-321369/E. 051-323418
Comisaria Juliaca – PNP	Jr. San Martín con Jr. Ramón Castilla	051-322091
Serenazgo Juliaca	Coliseo cerrado	E. 051-329001/051-329002/051-329003
Bomberos	Jr. 9 de diciembre N° 400	064-331333
Tópico de la Universidad Nacional de Juliaca M.C. Nohelia Milagros Luque Choque	Av. Nueva Zelandia	974 325 702

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 33 de 50

Anexo 2: Sustancias incompatibles

SUSTANCIAS PELIGROSAS	INFLAMABLE	EXPLOSIVO	TOXICIDAD AGUDA	COMBURENTE	PELIGRO PARA LA SALUD	CORROSIVO	PELIGRO POR ASPIRACION	PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE	GASES
INFLAMABLE	+	-	-	-	+	-	+	+	-
EXPLOSIVO	-	+	-	-	+	-	+	+	-
TOXICIDAD AGUDA	-	-	+	-	+	-	+	+	-
COMBURENTE	-	-	-	+	-	-	-	-	-
PELIGRO PARA LA SALUD	+	+	+	-	+	-	+	+	-
CORROSIVO	-	-	-	-	-	+	-	-	+
PELIGRO POR ASPIRACION	+	+	+	-	+	-	+	+	-
PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE	+	+	+	-	+	-	+	+	-
GASES	-	-	-	-	-	+	-	-	+

+ : COMPATIBLE

- : INCOMPATIBLE

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 34 de 50

Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos

LISTA DE REACTIVOS

COD.	REACTIVOS	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD
1	Acetato de Amonio P.A	100 g	1
2	Ácido Fosfórico P.A	1000 ml	
3	Agar Sabouraud	450 g	1
4	Agar base sangre	500g	1
5	Alcohol Amílico P.A	500ml	1
6	Etanol 90%	1000ml	1
7	Cloruro de Sodio Q.P	500g	1
8	Cloruro Férrico Q.P	250g	1
9	Colorante verde malaquita	500ml	1
10	Cromo Azurol 50 %	10g	1
11	Dicromato de potasio	500g	1
12	Difenilamina P.A	50g	1
13	EDTA	500g	1
14	Fluoruro de Potasio P.A	100g	1
15	Formaldehido Q.P 37%	1000 ml	1
16	Safranina	500 ml	1
17	Lugol	500 ml	1
18	Cristal violeta	500 ml	1
19	Alcohol acetona	500 ml	1
20	murexida	5g	1
21	Negro eriocromo	250 g	1
22	Peróxido de Hidrogeno P.A 35%	1000 ml	1
23	Reactivo Benedict	500 ml	1
24	Sacarosa P.A	250 g	1
25	Fenolftaleina 1%	500 ml	1
26	Solución de patrón de plomo 1000 ppm	500 ml	1
27	Solución de Al y potasio dodecahidratado	1000 g	1
28	Sulfato de Amonio P.A	100g	1
29	Sulfato de cobre (II) pentahidratado P.A	250g	1
30	Sulfato de hierro (II) heptahidratado Q.P 99%	500g	1
31	Sulfato de Plata P.A	100g	1
32	Sulfato ferroso Amoniacal P.A	100g	1
33	Sulfato ferroso Q.P	100g	1
34	Aceite de inmersión	500ml	1
35	1-10fenolftaleína monohidroclorida monohidrato	10 g	1
36	Agar verde brillante	450g	1
37	Agar Agar	450g	1
38	Agar Maconkey	450g	1
39	Glucosa anhidra	500g	1

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 35 de 50

40	Cromato de potasio	500g	1
41	Hexametáfosfato de sodio	500g	1
42	Biftalato de potasio	250g	1
43	Nitrato de plata	100g	1
44	Azul Lactofenol	100g	1
45	Hidroxido de sodio	250g	1
46	Dioxido de Manganeso	250g	1
47	Alcohol Isopropílico	4L	1
48	Cloruro ferrido hexahidratado	500g	1
49	Sulfato de Aluminio	500g	1
50	Hidroxido de Potasio	500g	1
56	Sulfato de Mercurio(II)	250g	1
57	Cloruro de Potasio	500g	1
	REACTIVOS PARA MANTENIMIENTO	Unidad de medida	1
51	Solución para limpieza de electrodos	500ml	1
52	Solución para almacenamiento de electrodos	500 ml	1
53	Buffer 4.01	500ml	4
54	Buffer 7.01	500ml	4
55	Buffer 10.01	500ml	4

HOJAS MSDS



¡ESCANÉAME!

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 36 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 1 de 5

MUFLA		
Dentro del laboratorio un horno mufla se utiliza para calcinación de sustancias, secado de sustancias, fundición y procesos de control. Se trata de una cámara cerrada construida con materiales refractarios, pues se pueden alcanzar temperaturas de hasta 1300°C		
		
CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO		
¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.		
¡No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.		
¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR!		
Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha		
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN		
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
 Riesgo de quemaduras por contacto.	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Si es posible, deje que el material se enfríe antes de cogerlo. Si no puede esperar, saque las muestras de la estufa con guantes térmicos certificados para el rango de temperaturas que utilice y utilice las pinzas para coger el material (las temperaturas pueden ser muy elevadas). - Verificar el buen estado del termostato para el control de la temperatura.	 Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 Riesgo de incendio, explosión e intoxicación si se desprenden vapores inflamables y/o tóxicos.	- No introduzca en la mufla muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior, a no ser que se utilicen estufas especiales de seguridad aumentada o antideflagrantes. - En presencia de sustancias volátiles, ventilar la zona y si fuera necesario, utilizar un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación para la retención de los vapores producidos. - Uso de protección respiratoria si fuera necesario adecuado al tipo de sustancia.	 Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
 Riesgo de rotura de recipientes.	- Utilizar recipientes aptos para la temperatura alcanzada, pues puede producirse la rotura de éstos. - Utilizar protección ocular o facial frente a salpicaduras y/o ante la rotura de recipiente.	 Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
 Riesgo de electrocución por contacto indirecto	- Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. - Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. - Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. - Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 37 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 2 de 5

AUTOCLAVE			
Una autoclave de laboratorio utiliza vapor a alta presión para esterilizar equipos y materiales, operando típicamente a temperaturas entre 121°C y 134°C. Se utiliza para destruir microorganismos, asegurando la eliminación de bacterias, virus y esporas en instrumentos de laboratorio, medios de cultivo y residuos biológicos, garantizando condiciones seguras de trabajo. 		CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
			¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
			No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad. Al esterilizar líquidos, asegúrese de que los frascos no estén completamente llenos para permitir la expansión y reduzca la presión después del ciclo de esterilización para evitar la ebullición brusca. No sobrecargue la autoclave; asegúrese de que el vapor pueda circular libremente alrededor de los objetos. Verifique que los materiales y equipos a esterilizar sean aptos para la autoclave.
			¡INSPECCIONE EL EQUIPO! Revise la autoclave para detectar cualquier daño visible, como juntas de goma desgastadas o indicadores de presión defectuosos, y asegúrese de que esté en buen estado de funcionamiento.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN			
RIESGOS		MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de quemaduras por Calor o Vapor	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Dejar que el material se enfríe antes de cogerlo. Si no puede esperar, Utilizar guantes resistentes al calor, gafas de seguridad y mangas largas al manipular materiales calientes. - Evitar el contacto directo con las superficies calientes de la autoclave y abrir la puerta lentamente para permitir que el vapor residual se disipe sin causar quemaduras.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 	Riesgo de Explosión de Contenedores.	- Evitar llenar los contenedores más allá de su capacidad, especialmente con líquidos, para permitir la expansión. - Usar recipientes diseñados para soportar la presión de la autoclave. Algunos plásticos y materiales sensibles al calor pueden deformarse o dañarse. - Asegurarse de que el ciclo de la autoclave esté configurado correctamente para el tipo de material y carga. - Asegurarse de que los frascos y contenedores estén colocados de manera segura y no estén sellados herméticamente para evitar el riesgo de explosión.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 38 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 3 de 5

	Riesgo de Inhalación de Gases Tóxicos y Riesgo de Fugas de Presión	– No esterilizar materiales que puedan liberar gases tóxicos al ser calentados. – Asegurar que el área de trabajo esté bien ventilada y que la autoclave esté equipada con un sistema de ventilación eficiente. – Mantener la cara y el cuerpo alejados de la puerta de la autoclave al abrirlo y permitir que los gases se dispersen antes de acercarse. – Asegurarse de que la puerta de la autoclave esté correctamente cerrada y sellada antes de iniciar el ciclo. – Evitar manipular o intentar abrir la autoclave durante el ciclo de operación y no forzar el cierre de la puerta.	 Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	– Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. – Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. – Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. – Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 39 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 4 de 5

ESTUFA O HORNO ESTERILIZADOR			
Una estufa de laboratorio se utiliza para secar, calentar y esterilizar muestras y materiales mediante calor seco. Opera a temperaturas de hasta 250°C a 300°C. Es esencial para secar vidriería, esterilizar materiales no críticos, curar recubrimientos y realizar pruebas de estabilidad térmica. 		CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
			¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
			No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
			¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Revise el estado general de la estufa, incluyendo cables, controles, y elementos calefactores, para asegurarse de que no haya daños visibles y que esté funcionando correctamente. Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN			
RIESGOS		MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de quemaduras por contacto.	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Si es posible, deje que el material se enfríe antes de cogerlo o u utilizar guantes resistentes al calor y pinzas para manipular objetos calientes. - Los usuarios deben de estar bien capacitados para el manejo seguro de la estufa.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 	Riesgo de incendio, explosión e intoxicación si se desprenden vapores inflamables y/o tóxicos.	- No introduzca en la estufa muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior y mantener materiales inflamables alejados de la estufa y utilizarla únicamente para los fines previstos. - En presencia de sustancias volátiles, ventilar la zona y si fuera necesario, utilizar un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación para la retención de los vapores producidos. - Uso de protección respiratoria si fuera necesario adecuado al tipo de sustancia.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de rotura de recipientes.	- Utilizar recipientes aptos para la temperatura alcanzada, pues puede producirse la rotura de éstos. - Utilizar protección ocular o facial frente a salpicaduras y/o ante la rotura de recipiente. - No exceder la temperatura máxima recomendada para los materiales que se están calentando. - No calentar contenedores cerrados o sellados y tener en consideración los materiales diseñados para soportar las condiciones de calor y presión generadas.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	- Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. - Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. - Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. - Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 40 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani
		Página: 5 de 5

CENTRIFUGA		
Una centrífuga de laboratorio es un dispositivo que utiliza la fuerza centrífuga para separar componentes de una mezcla líquida según su densidad. Es utilizada en biología y química para separar células, proteínas y otras partículas, operando a altas velocidades para lograr una separación eficiente y precisa.. 	CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
		¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
		No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
		¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Revise la centrífuga y sus componentes, como el rotor y los tubos, para detectar posibles daños o desgastes. Verifique que el equipo esté limpio y en buen estado de funcionamiento Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN		
RIESGOS		PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de Desequilibrio y Vibración	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
	Riesgo de Rotura de Tubos y Derrames	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
	Riesgo de Exposición a Materiales Biológicos o Químicos	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 41 de 50

Anexo 4: Formatos de Check List (lista de verificación), inventario de residuos, etc.
Formato de registro de residuos sólidos, líquidos, fecha de calibración de equipos,

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: EPIAF- UNAJ-002																																																																																																													
	Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal		Versión: 01																																																																																																													
	VERIFICACION EN AREA DE RESIDUOS		Fecha: 01/08/2024																																																																																																													
	Tipo de documento: Check List		Página: 1 de 1																																																																																																													
Instalación: _____ Área: _____ Inspeccionado por: _____			Fecha: _____ Firma: _____																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LISTA DE CHEQUEO</th><th>SI</th><th>NO</th><th>N/A</th><th>OBSERVACIONES</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>¿Están las áreas de acopio de residuos sólidos ubicados correctamente?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Están los contenedores de residuos dentro de las áreas cercadas o/y/o señaladas?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>¿El área de acopio y zonas circundantes se encuentran limpias y ordenadas?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>¿Todo el personal relacionado con residuos se encuentra capacitado?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>¿Existen suficientes contenedores para las actividades diarias?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>¿Existen suficientes equipos de protección personal para las actividades de segregación de residuos? (anteojos, guantes de látex, máscaras de polvo)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>¿Existe información apropiada y señalización en el sitio y están en buenas condiciones?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>¿Todos los contenedores cumplen con el código de colores y se encuentran en buen estado?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>¿Todos los contenedores, se encuentran debidamente rotulados?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>Está disponible suficiente información en las hojas de seguridad (MSDS)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>Para almacenes, los contenedores de residuos peligrosos, ¿se encuentran dentro de las zonas de acopio de residuos peligrosos?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>¿El almacén de residuos peligrosos se encuentra libres de derrames?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>Solamente residuos peligrosos están acopiados dentro del área de residuos peligrosos.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>El área de residuos peligrosos no presenta olores inusuales</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="5">CHEQUEO DOCUMENTARIO</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>Están los registros actualizados</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>Se está cumpliendo con plan de gestión de residuos sólidos establecido en la institución.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					LISTA DE CHEQUEO		SI	NO	N/A	OBSERVACIONES	1	¿Están las áreas de acopio de residuos sólidos ubicados correctamente?					2	Están los contenedores de residuos dentro de las áreas cercadas o/y/o señaladas?					3	¿El área de acopio y zonas circundantes se encuentran limpias y ordenadas?					4	¿Todo el personal relacionado con residuos se encuentra capacitado?					5	¿Existen suficientes contenedores para las actividades diarias?					6	¿Existen suficientes equipos de protección personal para las actividades de segregación de residuos? (anteojos, guantes de látex, máscaras de polvo)					7	¿Existe información apropiada y señalización en el sitio y están en buenas condiciones?					8	¿Todos los contenedores cumplen con el código de colores y se encuentran en buen estado?					9	¿Todos los contenedores, se encuentran debidamente rotulados?					10	Está disponible suficiente información en las hojas de seguridad (MSDS)					11	Para almacenes, los contenedores de residuos peligrosos, ¿se encuentran dentro de las zonas de acopio de residuos peligrosos?					12	¿El almacén de residuos peligrosos se encuentra libres de derrames?					13	Solamente residuos peligrosos están acopiados dentro del área de residuos peligrosos.					14	El área de residuos peligrosos no presenta olores inusuales					CHEQUEO DOCUMENTARIO						16	Están los registros actualizados					17	Se está cumpliendo con plan de gestión de residuos sólidos establecido en la institución.				
LISTA DE CHEQUEO		SI	NO	N/A	OBSERVACIONES																																																																																																											
1	¿Están las áreas de acopio de residuos sólidos ubicados correctamente?																																																																																																															
2	Están los contenedores de residuos dentro de las áreas cercadas o/y/o señaladas?																																																																																																															
3	¿El área de acopio y zonas circundantes se encuentran limpias y ordenadas?																																																																																																															
4	¿Todo el personal relacionado con residuos se encuentra capacitado?																																																																																																															
5	¿Existen suficientes contenedores para las actividades diarias?																																																																																																															
6	¿Existen suficientes equipos de protección personal para las actividades de segregación de residuos? (anteojos, guantes de látex, máscaras de polvo)																																																																																																															
7	¿Existe información apropiada y señalización en el sitio y están en buenas condiciones?																																																																																																															
8	¿Todos los contenedores cumplen con el código de colores y se encuentran en buen estado?																																																																																																															
9	¿Todos los contenedores, se encuentran debidamente rotulados?																																																																																																															
10	Está disponible suficiente información en las hojas de seguridad (MSDS)																																																																																																															
11	Para almacenes, los contenedores de residuos peligrosos, ¿se encuentran dentro de las zonas de acopio de residuos peligrosos?																																																																																																															
12	¿El almacén de residuos peligrosos se encuentra libres de derrames?																																																																																																															
13	Solamente residuos peligrosos están acopiados dentro del área de residuos peligrosos.																																																																																																															
14	El área de residuos peligrosos no presenta olores inusuales																																																																																																															
CHEQUEO DOCUMENTARIO																																																																																																																
16	Están los registros actualizados																																																																																																															
17	Se está cumpliendo con plan de gestión de residuos sólidos establecido en la institución.																																																																																																															

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 42 de 50

 CHECK LIST DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO	
Nombre del equipo: _____ Código de inventario: _____ Ubicación: _____ Fecha de calibración: _____ Responsable: _____	Código de laboratorio: _____

 I. VERIFICACIÓN PREVIA				
Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
1	El equipo está limpio y en condiciones adecuadas			
2	Se cuenta con el manual del fabricante			
3	Se identifica el código interno del equipo			
4	Se cuenta con patrones o estándares certificados			
5	El equipo no presenta daños visibles			
6	Se ha verificado que el equipo está conectado correctamente			

 II. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN				
Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
7	Se aplica el método de calibración establecido			
8	Se registran correctamente los valores medidos y de referencia			
9	Se calcula el error y la incertidumbre según protocolo			
10	Se verifica que los errores estén dentro de la tolerancia permitida			
11	Se documentan todos los resultados en el formato correspondiente			

 III. POST-CALIBRACIÓN				
Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
12	Se actualiza el historial de calibración			
13	Se comunica al personal sobre la disponibilidad del equipo			
14	El equipo queda operativo para su uso o se reporta para mantenimiento			

Conclusión del responsable: _____

Firma del responsable: _____

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 43 de 50



FORMATO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO

Nombre del equipo: _____ Código interno / Inventario: _____
 Ubicación del equipo: _____ Marca / Modelo: _____
 N.º de serie: _____ Condición previa a la calibración: ☐ Operativo ☐ Con fallas ☐ Requiere mantenimiento
 Frecuencia de calibración: ☐ Mensual ☐ Trimestral ☐ Semestral ☐ Anual ☐ Otro: _____ Fecha de calibración: _____
 Hora de inicio: _____ | Hora de término: _____ Responsable de calibración: _____
 Método / Procedimiento aplicado: _____



REGISTRO DE DATOS DE CALIBRACIÓN

N.º	Parámetro calibrado	Punto de referencia	Valor medido	Error ($\pm$)	Tolerancia permitida	Incertidumbre estimada	Resultado ($\checkmark$ / $\times$)	Observaciones
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 44 de 50

VERIFICACIÓN POST CALIBRACIÓN

- Condición final del equipo: ☐ Apto para uso ☐ Requiere ajuste ☐ Fuera de servicio

Recomendaciones técnicas:

- Próxima fecha de calibración: _____

Responsable de calibración: _____ Firma: _____

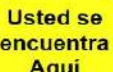
Responsable de escuela/ Responsable de laboratorio: _____ Firma: _____

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 45 de 50

Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)

Se muestran en la siguiente pagina

Mapa de Riesgo del Laboratorio de Dendrología y Anatomía de la Madera



ITEM	SENALES DE ADVERTENCIA	
1		Atención riesgo Eléctrico
2		Tablero de control
3		Llave de paso a gas
4		Piso resbaloso
5		Caida al mismo nivel
6		Almacenamiento de insumos
ITEM	SENALES DE EVACUACIÓN Y EMERGENCIA	
1		Entrada
2		Salida
3		Zona segura
4		Botiquín primeros auxilios
5		Duchas lavaje emergencia
6		Vía de evacuación
7		Luces de emergencia
ITEM	SENALES DE OBLIGACIÓN	
1		Uso Obligatorio de mandil
2		Uso Obligatorio de mascarilla
3		Uso Obligatorio de gafas
4		Lavarse las manos
ITEM	SENALES DE PROHIBICIÓN	
1		Prohibido el ingreso
2		Prohibido correr
ITEM	SENALES DE SEGURIDAD	
1		Extintor

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y FORESTAL			
Mapa de Riesgos del Laboratorio de Dendrologia y Anatomia de la Madera			
Título	Escala	Código	Version:
Elaborado por	5/E	SL02LA22	Version:
Ing. Joel A. Ticón-Rojas		Dr. Alejandro Félix Teague Arroyo	Aprobado
Laborista de especialidad Ambiental y Forestal		Jefe o Responsable de área	Responsable Seguridad y Salud en el Trabajo
Firma:		Firma:	Firma:
Fecha:		Fecha:	Fecha:

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 47 de 50

Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles – IPERC

				UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA												CÓDIGO		SST-FT-003								
				SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO												VERSIÓN		01								
				IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL												FECHA		01/08/2025								
																TIPO DE DOCUMENTO: FORMATO										
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL																										
Razón social o denominación social				RUC		Domicilio (Dirección, distrito, departamento, provincia)								Tipo de actividad económica												
Universidad Nacional de Juliaca				20448261272		Av. Nueva Zelandia Nro. 631 Urb. La Capilla								Enseñanza Superior												
MATRIZ IPERC - LABORATORIO DE DENDROLOGIA Y ANATOMIA DE LA MADERA (SL02LA22)																										
Identificación de peligros, riesgos y consecuencias				Evaluación de riesgo actual							Medidas de control existente				Evaluación de riesgo residual											
Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de Severidad (S)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Nivel de Riesgo Actual	Control				Medida de Control Propuesta	Probabilidad					Índice de Severidad (S)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Nivel de Riesgo Residual	Responsable	
				Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (P) (A+B+C+D)				Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos		EPP	Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)					Índice de Probabilidad (P) (A+B+C+D)
Uso de laboratorio	Falta de orden y Limpieza	Físico	Caidas al mismo nivel, tropezones	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	X				Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	1	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.	
		Químico	Contaminación cruzada,derrames,quemaduras	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	2	2	2	8	1	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Preparación de muestras de madera	Manipulación de herramientas manuales	Mecánico	Cortes por herramientas filosas o eléctricas	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	2	2	2	8	1	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Uso de lupa o microscopios para análisis anatomico	Exposición prolongada a luz intensa y malas posturas	Físico/ergonomico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia	2	2	2	2	7	1	7	Tolerable				X		Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	1	1	5	1	5	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Lijado y pulido de muestras	Exposición al polvo y partículas	Electrico	Irritación respiratoria,alergias.	2	2	2	2	7	2	14	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	2	1	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Aplicación de reactivos para tinción	Exposición a sustancias químicas irritantes o tóxicas	Químico	Irritación ocular,dermica o inhalatoria	1	2	2	2	6	2	12	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	3	1	2	2	8	1	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Manipulación de maderas infestadas	Presencia de hongos o insectos	Biologico	Reacciones alérgicas o dermatitis	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	2	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Toma de muetstras en campo	Manipulación de equipos como motosierra	Físico/mecánico	Cortes,golpes,picaduras,sobre esfuerzo	3	2	2	1	6	3	18	Importante				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Laboratorista y/o docente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 48 de 50

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA															CÓDIGO		SST-FT-003							
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO															VERSIÓN		01							
		IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL															FECHA		01/08/2025							
																	TIPO DE DOCUMENTO: FORMATO									
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL																										
Razón social o denominación social				RUC			Domicilio (Dirección, distrito, departamento, provincia)						Tipo de actividad económica													
Universidad Nacional de Juliaca				20448261272			Av. Nueva Zelandia Nro. 631 Urb. La Capilla						Enseñanza Superior													
MATRIZ IPERC - LABORATORIO DE DENDROLOGIA Y ANATOMIA DE LA MADERA (SL02LA22)																										
Identificación de peligros, riesgos y consecuencias				Evaluación de riesgo actual						Medidas de control existente					Evaluación de riesgo residual											
Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Probabilidad						Nivel de Riesgo Actual	Control				Medida de Control Propuesta	Probabilidad				Nivel de Riesgo Residual	Responsable					
				Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacidad (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (IP) (A+B+C+D)	Índice de Severidad (IS)		Índice de Riesgo (IP* IS)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería		Controles Administrativos	EPP	Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)			Índice de Capacidad (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (IP) (A+B+C+D)	Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)
Almacenamiento de muestras	Manipulación de muetstras de diferente tamaño	Físico/mecánico	Caidas de piezas pesadas o almacenadas en altura	3	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Laboratorista y/o docente.
Eliminación de residuos forestales	Exposición a residuos punzocortantes(astillas,cuchillas)	Biologico	Cortes ,infecciones.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	1	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
	Falta de orden y Limpieza	Físico	Caidas al mismo nivel.	3	2	1	2	8	1	8	Tolerable	X					Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	1	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Limpieza de superficies y equipos	Uso de desinfectantes irritantes	Quimico	Daños a piel o via respiratorias	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Laboratorista y/o docente.
Uso de equipos eléctricos	Manipulación de equipos electrónicos	Electrico	Electrocución quemaduras,incendios.	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X		Capacitación e implementación de procedimientos de trabajo seguro	2	2	2	2	8	1	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Control de Calidad y Calibración	Manipulación de equipos conectados a corriente sin desconexión previa	Electrico / físico	Electrocución	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X		Capacitación e implementación de procedimientos de trabajo seguro	2	1	1	1	5	1	5	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
	Ajustes de partes móviles de hornos , mufas		Atrapamiento, quemaduras.	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X		Capacitación e implementación de procedimientos de trabajo seguro	1	1	1	1	4	1	4	Trivial	Laboratorista y/o docente.
Capacitación y Asesoramiento	Posturas estáticas prolongadas frente a pantallas uso inadecuado de mobiliario	Ergonómico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia	3	2	2	2	9	2	18	Importante				X		Capacitación en ergonomia y realizar pausas activas	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Responsable en Seguridad.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 49 de 50

Imagen 04. CRITERIO PARA EL CALCULO DE NIVEL DE RIESGO (NR)

ÍNDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)	ESTIMACIÓN DEL NIVEL RIESGO	
	Personas expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al riesgo		GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
1	DE 1 A 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (s)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
				Esporádicamente (SO)	Discomfort/ Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
2	DE 4 A 12	Existen, parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (IM)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible	Importante (IM)	De 17 a 24
3	MÁS DE 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	De 25 a 36
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible		

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

Imagen 05. MAPA DE RIESGO

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	Baja	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	Media	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	Alta	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA22"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de dendrología y anatomía de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 50 de 50

TABLA 11. MATRIZ DE VALORACIÓN DEL RIESGO

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO	SIGNIFICATIVO
Intolerable 25 - 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	SI
Importante 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	SI
Moderado 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	SI
Tolerable 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	SI
Trivial 4	No se necesita adoptar ninguna acción.	NO

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 1 de 50



PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA "LABORATORIO DE ECOFISIOLOGIA Y SISTEMAS AGROFORESTALES"

SEDE "Ayabacas"
"SL02LA28"

2025

	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
CARGO:	Laboratorista de Especialidad Ambiental y Forestal	Responsable Seguridad y Salud en el Trabajo / Comité de SST	Jefe o Responsable de área
FIRMA:			
NOMBRE:	Ing. Maribel Jara Mamani	Mg. Milton Quispe Tisnado	Dr. Alejandro Felix Taquire Arroyo
FECHA:	14/08/2025	___/___/____	___/___/____

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 2 de 50

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO.....	4
3. BASE LEGAL.....	4
4. ALCANCE.....	5
5. DEFINICIONES	5
6. RESPONSABILIDADES	9
7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO	11
8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO	15
9. SEGURIDAD PERSONAL.....	16
10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS	24
11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO o TALLER	26
12. PRIMEROS AUXILIOS	27
13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	29
14. BIBLIOGRAFÍA.....	30
15. ANEXOS.....	32
Anexo 1: Contactos en caso de emergencia	32
Anexo 2: Sustancias incompatibles.....	33
Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos.....	34
Anexo 4: Formatos de Check List (lista de verificación), inventario de residuos, etc.	41
Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)	45
Anexo 6: Mapa de riesgos.....	46
Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles – IPERC.....	47

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 3 de 50

1. INTRODUCCIÓN

En el "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales (SL02LA28)" se desarrolla actividades de docencia, investigación y servicios orientados a estudiar las interacciones entre los ecosistemas agrícolas y forestales, con énfasis en cómo los factores ecológicos afectan la fisiología de las plantas y el rendimiento de los cultivos, evaluando el impacto de diferentes prácticas agroforestales en la biodiversidad, el cambio climático, la eficiencia del uso del agua, la calidad del suelo, o la producción de cultivos y productos forestales, ofreciendo a través de asesorías técnicas a agricultores o proyectos de restauración ecológica, implementando prácticas que integren la agricultura y la silvicultura para mejorar la sostenibilidad de los ecosistemas.

El laboratorio cuenta con equipos especializados de alta precisión, tales como autoclave, estufa, incubadora, cámara de crecimiento, agitadores magnéticos, agitadores vortex, contador de colonias, baño maría, microscopios, balanza analítica, entre otros y materiales de vidrio para los procedimientos.

Las principales actividades que se desarrollan en este laboratorio comprenden la recepción, codificación y preparación de muestras para análisis microbiológico mediante el uso de agares y caldos, medición de tasas de fotosíntesis, consumo de oxígeno, determinación de materia orgánica materia orgánica como la DBO5 y DQO y la interpretación de resultados y elaboración de informes técnicos que sirven de base para la toma de decisiones en gestión de recursos hídricos, calidad del aire, biorremediación con especies vegetales, entre otros.

Este protocolo de seguridad tiene como propósito establecer directrices claras que permitan prevenir accidentes y reducir al mínimo los riesgos derivados de prácticas inseguras, promoviendo un entorno de trabajo seguro y eficiente en las instalaciones del laboratorio garantizando la protección del personal, el patrimonio y el medio ambiente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 4 de 50

2. OBJETIVO

Establecer protocolos de seguridad que guiarán la realización de las actividades en el Laboratorio de ecofisiología y sistemas agroforestales, con el objetivo de mitigar los riesgos asociados a la manipulación de equipos y materiales de laboratorio y a los actos y condiciones subestándar provenientes de la misma.

3. BASE LEGAL

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley N° 29783 ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley Universitaria N.º 30220, Regula el funcionamiento de las universidades en Perú.
- Decreto supremo N° 005-2012-TR que aprueba el reglamento de la Ley N° 29783.
- Decreto Supremo N° 006-2014-TR, modificatoria del D.S- N°005-2012-TR, Reglamento de la ley 29783.
- Decreto Supremo N° 012-2014-TR, Registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.
- Decreto supremo N° 002-2013-TR que aprueba la política nacional de seguridad y salud en el trabajo.
- Decreto supremo N° 010-2014-TR que aprueba las normas complementarias para la adecuada aplicación de la única disposición complementaria transitoria de la Ley N° 30222.
- Resolución ministerial N° 050-2013, Modelos de registros y guía básica del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y otros documentos referenciales.
- Resolución Ministerial N°375-2008-TR, Norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo ergonómico.
- Norma Técnica Peruana NTP.399.010.1.2016, Señales de seguridad (colores, formas, símbolos y dimensiones)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 5 de 50

- Norma Técnica Peruana NTP.350.043.1.2011, Extintores portátiles (selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga, y prueba hidrostática).
- Norma Técnica Peruana NTP.900.058.2019, Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.
- Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo de la UNAJ.

4. ALCANCE

El presente protocolo es aplicable a los usuarios del Laboratorio de ecofisiología y sistemas agroforestales de la escuela profesional de ingeniería ambiental y forestal ubicado en la sede Ayabacas, así como al personal técnico, administrativo y cualquier otro usuario que tenga acceso al laboratorio de dicha escuela.

5. DEFINICIONES

5.1 Accidente

El Decreto Supremo N° 005-2012-TR, lo define como todo suceso repentino que sobrevenga por causa, ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas del trabajo.

Según su gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

a) Accidente leve

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

b) Accidente incapacitante

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 6 de 50

b.1. Total, temporal

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación

b.2. Parcial permanente

Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

b.3. Total, permanente

Cuando la lesión genera pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

c) Accidente mortal

Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.

5.2 Estudiantes

Son estudiantes de pregrado, quienes habiendo concluido los estudios de educación secundaria han aprobado el proceso de admisión a la universidad, han alcanzado vacantes y se encuentran matriculados en ella. (Artículo 97- Ley NO 30220).

5.3 Equipo de Protección Personal

El decreto supremo N° 005-2012-TR, lo define como dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo.

5.4 Estándares de Trabajo

Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación,

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 7 de 50

legislación vigente o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas: ¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo?

5.5 Gestión de Riesgos

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

5.6 Identificación de Peligros

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

5.7 Incidente

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

5.8 Incidente Peligroso

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población.

5.9 Laboratorio

La Real Academia Española lo define como el lugar físico que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico.

5.10 Medidas de prevención

Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo y que se encuentran dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia,

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 8 de 50

guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores. Además, son medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de los empleadores.

5.11 Trabajadores

Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado.

5.12 Peligro

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

5.13 Lesión

Alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

5.14 Maquinaria

Aparato creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos pueden recibir cierta forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.

5.15 Perdidas

Constituye todo daño o menoscabo que perjudica al empleador.

5.16 Procesos, actividades, operaciones, equipos o productos peligrosos

Aquellos elementos, factores o agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos o psicosociales, que están presentes en el proceso de trabajo, según las definiciones y parámetros que establezca la legislación nacional y que originen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que los desarrollen o utilicen.

5.17 Primeros Auxilios

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como protocolos de atención de emergencia a una persona en el trabajo que ha sufrido un accidente o enfermedad ocupacional.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 9 de 50

5.18 Prevención de Accidentes

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como la combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el objetivo de prevenir los riesgos en el trabajo.

5.19 Riesgo

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

5.20 Riesgo laboral

Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

5.21 Seguridad

Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

6. RESPONSABILIDADES

Tabla 1: Descripción de responsabilidades de los diferentes cargos.

Nº	Cargo	Responsabilidades
1	Comisión organizadora de la Universidad Nacional de Juliaca	-Garantizar la asignación de recursos necesarios mediante las dependencias correspondientes para cumplir con los estándares de seguridad en los laboratorios. -Supervisar y promover la implementación efectiva de medidas de seguridad en el marco de las políticas institucionales. -Promover capacitaciones y programas de sensibilización sobre seguridad y salud ocupacional en la comunidad universitaria
2	Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	-Aprobar y supervisar el cumplimiento del protocolo de seguridad en laboratorios. -Promover inspecciones y evaluaciones de riesgos en los ambientes de laboratorio. -Proponer mejoras y correctivos ante condiciones inseguras. -Participar en la investigación de accidentes o incidentes en los laboratorios.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 10 de 50

3	Responsable de seguridad y salud en el trabajo	-Capacitar al personal y estudiantes en medidas preventivas y uso adecuado de EPP. -Verificar que los laboratorios cuenten con señalización, extintores, duchas de emergencia y botiquines. -Reportar condiciones de riesgo y realizar seguimiento a las acciones correctivas.
4	Coordinador de Facultad	-Difundir el protocolo entre docentes, estudiantes y personal técnico. -Coordinar con el responsable de SST y el CSST la ejecución de medidas preventivas. -Facilitar el acceso a recursos necesarios para la implementación del protocolo. -Velar porque los laboratorios funcionen en condiciones seguras para la enseñanza y la investigación.
5	Coordinador(a) de la Escuela Profesional	-Verificar el cumplimiento de las disposiciones del protocolo de seguridad en los laboratorios vinculados a la Escuela Profesional. -Gestionar mejoras en la infraestructura, equipamiento y condiciones de trabajo necesarias para el desarrollo seguro de prácticas académicas. -Revisar periódicamente el protocolo de seguridad e impulsar su actualización, considerando experiencias, incidentes reportados y auditorías internas. -Coordinar e implementar medidas correctivas de forma oportuna ante incumplimientos o condiciones inseguras detectadas.
6	Docentes	-Conocer y promover el cumplimiento de las normas de seguridad contenidas en el protocolo. -Informar a los estudiantes y demás usuarios sobre los peligros y riesgos inherentes a las prácticas de laboratorio. -Diseñar procedimientos específicos para actividades con riesgos elevados y supervisar su ejecución. -Exigir y verificar el uso adecuado de equipos de protección personal y colectiva durante las prácticas. - Monitorear el correcto uso de las instalaciones y equipos, fomentando una cultura de prevención y seguridad. -Reportar de inmediato cualquier incidente, condición insegura o daño en los equipos al encargado del laboratorio. -Participar activamente en capacitaciones sobre seguridad y fomentar una cultura de prevención entre los estudiantes
7	Jefe de prácticas/Laboratoristas	- Asegurar la difusión, cumplimiento y supervisión de las normas de seguridad entre los usuarios del laboratorio. -Diseñar y mantener actualizados los procedimientos de trabajo seguro para actividades de alto riesgo. -Capacitar a estudiantes y docentes sobre riesgos específicos y medidas preventivas. -Realizar inspecciones periódicas de las instalaciones y equipos, reportando condiciones inseguras y gestionando acciones correctivas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 11 de 50

		-Gestionar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e infraestructura del laboratorio. -Supervisar la adecuada disposición de residuos peligrosos generados en las prácticas. -Asegurar que los equipos de emergencia (extintores, botiquines, duchas de emergencia, etc.) estén operativos y disponibles. -Mantener un registro actualizado de incidentes, medidas correctivas y capacitaciones realizadas. -Implementar simulacros de emergencia para preparar a los usuarios ante posibles eventualidades
8	Estudiantes	-Conocer y cumplir con las normas establecidas en el manual de seguridad de laboratorios. -Utilizar adecuadamente los equipos de protección personal y colectiva indicados para cada actividad. -Respetar las instrucciones del personal encargado del laboratorio. -Participar en las capacitaciones y simulacros de seguridad organizados por la institución. -Informar de inmediato al encargado sobre cualquier condición insegura, incidente o mal funcionamiento de equipos. -Contribuir al orden y limpieza del laboratorio para prevenir riesgos adicionales.
9	Usuarios en general	-Cumplir con el manual de seguridad para los laboratorios, con el objeto de realizar un trabajo seguro, previniendo la exposición innecesaria a riesgos.

7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO

En un laboratorio de ecofisiología y sistemas agroforestales se llevan a cabo diversas actividades con el objetivo de estudiar cómo los organismos responden a su entorno, combinando ecología y fisiología. Estas actividades son fundamentales para comprender el comportamiento de las especies vegetales con el medio ambiente para su restauración. Aquí hay algunas actividades comunes realizadas en este laboratorio:

Tabla 2: Descripción de actividades desarrolladas en laboratorio y talleres.

N°	Actividad	Descripción precisa de la actividad
1	Propagación de especies en cámaras de crecimiento	Cultivo por semillas de diferentes especies vegetales, haciendo uso de la cámara de crecimiento en bandejas controlando parámetros como temperatura, humedad y horas luz.
2	Medición de parámetros fisiológicos (fotosíntesis, transpiración, etc.)	Análisis del poder germinativo, así como la relación con las variables fisiológicas de las plantas utilizando diferentes equipos de medición.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 12 de 50

3	Recepción y manejo de muestras contaminadas	Recepción de muestras de agua suelo, aire, frutas, otros para la inoculación de microorganismos.
4	Siembra y cultivo de microorganismos	Cultivo de microorganismos en distintos materiales de vidrio como placas petri, tubos de ensayo que contenga caldos o agares.
5	Preparación de medios de cultivo	Medios de cultivo como agar agar, nutritivo, macConckey, caldo verde brillante bilis, caldo EC entre otros.
6	Tinción y microscopía	Análisis microscópico de microorganismos, utilizando técnicas como la tinción gram usando reactivos, cristal violeta, Lugol, acetona y safranina
7	Eliminación de residuos biopeligrosos	Manejo adecuado y disposición temporal de residuos biocontaminados.
8	Limpieza de superficies y equipos	Al inicio y al finalizar, utilizando insumos como hipoclorito de sodio y alcohol.
9	Uso de equipos eléctricos	Equipos como balanza analítica, electrónica, autoclave, cámara de crecimiento, incubadora, entre otros.
10	Control de calidad y calibración de equipos	Monitoreo y mantenimiento regular de equipos para garantizar resultados precisos, participación en programas de control de calidad externos.
11	Capacitación y asesoramiento	Ofrecer capacitación a estudiantes, docentes, investigadores, así como personal externo en la manipulación de equipos como la socialización de resultados.

7..1 Procedimiento ante derrames de productos químicos

En un laboratorio, los derrames de productos químicos pueden representar un peligro significativo, por lo que es esencial contar con procedimientos claros para su neutralización, absorción y eliminación. A continuación, se detalla una guía detallada para manejar estos incidentes de manera segura:

a) Evaluación Inicial del Derrame

- ✚ **Identifica el tipo de sustancia:** Antes de actuar, determina qué sustancia ha sido derramada. Esto es crucial para decidir el método adecuado de neutralización y limpieza.
- ✚ **Evalúa el riesgo:** Considera la cantidad derramada, el tipo de sustancia (corrosiva, inflamable, tóxica, etc.), y si existen personas expuestas al peligro.
- ✚ **Evacúa si es necesario:** Si el derrame es grande o involucra sustancias altamente peligrosas, evacua el área y sigue los procedimientos de emergencia del laboratorio.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 13 de 50

b) Equipo de Protección Personal (EPP)

- ✚ **Colócate el EPP adecuado:** Antes de manejar el derrame, ponte el equipo de protección necesario, que puede incluir guantes resistentes a químicos, gafas de seguridad, mascarilla o respirador, bata o delantal impermeable, y, en algunos casos, protección facial.

c) Neutralización del Derrame

- ✚ **Ácidos:** Usa bicarbonato de sodio o carbonato de sodio para neutralizar derrames de ácidos. Aplica el neutralizante lentamente para evitar reacciones violentas.
- ✚ **Bases:** Neutraliza derrames de bases con ácido acético diluido o vinagre.
- ✚ **Derrames de solventes orgánicos:** Evita el uso de agua, ya que muchos solventes son insolubles o pueden reaccionar con agua. Usa absorbentes específicos diseñados para solventes orgánicos.
- ✚ **Sustancias tóxicas o biológicas:** Consulta las hojas de datos de seguridad (MSDS/SDS) para el método de neutralización adecuado y considera llamar a un equipo especializado si el derrame es grande o muy peligroso.

d) Absorción del Derrame

- ✚ **Material absorbente:** Usa materiales absorbentes como almohadillas, mantas absorbentes, o arena para recoger el producto químico una vez neutralizado. Asegúrate de que el absorbente esté completamente saturado antes de retirarlo.
- ✚ **Limpieza adicional:** Una vez absorbido, limpia la superficie con agua y detergente, si es apropiado para el tipo de sustancia. Algunos derrames pueden requerir el uso de un neutralizante adicional durante la limpieza.

e) Eliminación del Material Contaminado

- ✚ **Recoge el material absorbido:** Coloca el material absorbente contaminado en un contenedor apropiado, como una bolsa de residuos peligrosos o un recipiente sellado y etiquetado.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 14 de 50

✚ **Etiquetado:** Etiqueta el contenedor con la información del químico derramado, la fecha del incidente, y cualquier otro dato relevante para su correcta eliminación.

✚ **Disposición final:** Sigue los procedimientos de eliminación de residuos peligrosos de tu laboratorio, que pueden incluir la disposición a través de un proveedor especializado en residuos peligrosos.

f) Descontaminación del Área

✚ **Limpieza final:** Limpia la zona con detergente y agua, y ventila el área si es necesario. Asegúrate de que no queden residuos del producto químico.

✚ **Verificación de seguridad:** Inspecciona el área para asegurarte de que esté completamente descontaminada antes de permitir que el trabajo normal continúe.

g) Informe y Registro del Incidente

✚ **Notifica al supervisor:** Informa inmediatamente al supervisor o encargado del laboratorio sobre el derrame y las acciones tomadas.

✚ **Registro del incidente:** Documenta el incidente en el registro del laboratorio, detallando la sustancia derramada, la cantidad, las medidas de control implementadas y cualquier lesión o exposición que haya ocurrido.

h) Capacitación y Revisión

✚ **Capacitación continua:** Asegúrate de que todo el personal esté capacitado en la respuesta a derrames y esté familiarizado con los procedimientos específicos del laboratorio.

✚ **Revisión de procedimientos:** Después del incidente, revisa los procedimientos de seguridad y realiza ajustes si es necesario para mejorar la respuesta a futuros derrames.

Estos pasos están diseñados para minimizar los riesgos asociados con derrames en un laboratorio y garantizar la seguridad del personal y el entorno de trabajo.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 15 de 50

8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO

Se identifican los peligros y riesgos para establecer una medida de control en base a las diferentes actividades mencionadas en párrafos anteriores.

Tabla 3: Descripción y ejemplificación de los tipos de peligros.

Tipos de peligro	Descripción	Ejemplo
Químicos	Se relaciona con la reactividad, inflamabilidad o condiciones de inestabilidad de sustancias químicas o materiales presentes en el laboratorio.	Uso de insumos como hipoclorito de sodio, básico para la desinfección del espacio de trabajo al inicio de las practicas en laboratorio, este reactivo podría ocasionar daño a los pulmones por inhalación, así como irritación a la piel.
Mecánicos	Se refiere a riesgos generados por partes móviles de equipos o herramientas que pueden causar lesiones físicas.	Atrapamiento de dedos durante la manipulación del equipo autoclave, utilizado para practicas con microorganismos.
Biológicos	Riesgo asociado a microorganismos patógenos presentes en muestras contaminadas.	Manipulación de muestras contaminadas con proliferación de hongos, bacterias, virus como placas petri no desinfectadas.
Eléctricos	Peligros relacionados con el uso con el uso de equipos eléctricos que pueden provocar descargas o incendios.	Uso de equipos eléctricos conectados a un tomacorriente deteriorado o manipulación incorrecta con manos mojadas, generando riesgo de electrocución y hasta un incendio.
Ergonómicos	Factores que pueden causar lesiones por posturas inadecuados o movimientos repetitivos.	Permanecer varias horas en posición inclinada manipulando muestras en la mesa de trabajo sin ajuste de altura, causando fatiga lumbar.
Físicos	Riesgos relacionados con factores ambientales como ruido, polvo, temperatura.	Exposición a material particulado generado por la manipulación de muestras secas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 16 de 50

Tabla 4. Cuadro de descripción de actividades, peligros, tipo de peligro y riesgos asociados en el laboratorio.

N°	Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo
1	Propagación de especies en	Exposición a sustrato, nutrientes en seco	Físico	Inhalación de polvo
2	Medición de parámetros fisiológicos	Manipulación de equipos conectados a corriente sin desconexión previa.	eléctrico	Electrocución.
3	Recepción y manejo de muestras contaminadas	Contacto con agentes infecciosos	Biológico	Infecciones cutáneas o respiratorias
4	Siembra y cultivo de microorganismos	Exposición a cultivos patógenos	Biológico	Contaminación cruzada o accidental
5	Preparación de medios de cultivo	Manipulación de sustancias químicas y calor	Químico/Físico	Quemaduras, irritaciones
6	Tinción y microscopía	Uso de reactivos	Químico	Irritación ocular o dérmica
7	Eliminación de residuos biopeligrosos	Exposición a residuos infecciosos o punzocortantes	Biológico	Cortes, infecciones.
		Falta de orden y limpieza	Físico	Caída al mismo nivel
8	Limpieza de superficies y equipos	Uso de desinfectantes irritantes	Químico	Daños a piel o vías respiratorias
9	Uso de equipos eléctricos	Manipulación de equipos electrónicos	eléctrico	Electrocución, quemaduras, incendios
10	Control de Calidad y Calibración	Manipulación de equipos conectados a corriente sin desconexión previa.	Eléctrico	electrocución
		Ajuste de partes móviles de balanzas, estufas o agitadores		Atrapamiento
11	Capacitación y Asesoramiento	Posturas estáticas prolongadas frente a pantallas; uso inadecuado de mobiliario	Ergonómico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia

9. SEGURIDAD PERSONAL

Los elementos de protección personal (EPP) y de protección colectiva (EPC) se detallan a continuación como medidas de seguridad para todos los usuarios de los laboratorios de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 17 de 50

Tabla 5. Descripción de los Equipos de Protección Personal a utilizar en el Laboratorio.

Equipos de protección personal	Descripción	Indicación de uso	Recomendaciones	Criterios de cambio y disposición final
Guantes	Látex: Proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden presentar alergia a este material). Nitrilo: Son guantes con características físicas de alta flexibilidad, confort y protección para uso industrial. Ofrece buena resistencia contra la abrasión, cortaduras, punción, envejecimiento, intemperismo, permeabilidad frente a los químicos en general. Son resistentes a la gasolina, queroseno y otros derivados del petróleo. Para prevenir las alergias al látex. Sin embargo, no se recomienda su uso frente a cetonas, ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno. Vinilo: Son muy usados en la industria química porque son baratos y desechables, además de duraderos y con buena resistencia al corte. Ofrecen una mejor resistencia química que otros polímeros frente a agentes oxidantes inorgánicos diluidos. No se recomienda usarlos frente a cetonas, éter y disolventes aromáticos o clorados. Algunos ácidos	Utilización de sustancias químicas con características líquidas o sólidas	La selección del guante pende del uso que se les va a dar. • Seleccione la talla adecuada • Antes de colocarse guantes debe revisar que no tengan agujeros • Los guantes deben cubrir los puños de la bata para evitar todo contacto directo con la piel durante el procedimiento. • No toque ninguna parte del cuerpo ni ajuste otros elementos de protección con los guantes contaminados. • Los guantes desechables no se deben lavar ni reutilizar. • Debe usarse guantes si se trabaja con sustancias corrosivas, irritantes, de elevada toxicidad o de elevado poder de penetración a través de la piel.	

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 18 de 50

	concentrados endurecen y Plastifican los guantes de PVC. Caucho natural: Protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas. Neopreno: Son excelentes frente a productos químicos, incluidos alcoholes, aceites y tintes. Presentan una protección superior frente a ácidos y bases y muchos productos químicos orgánicos. Otra característica es su flexibilidad y dexteridad. No se recomienda su uso para agentes oxidantes. Al igual que los de nitrilo puede utilizarse como sustituto del látex, pues ofrecen protección frente a patógenas sanguíneos y una mayor resistencia a la punción.		Eventualmente, los líquidos pueden percolarse al guante en pocos minutos. Por esto, es necesario conocer los valores de la permeabilidad del material respecto al compuesto tóxico que se va a manejar.	
Guardapolvo de laboratorio	Diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas que pueden derramarse o producir salpicaduras. Tipos de batas: Algodón: Protege frente a objetos "volantes", esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante del fuego. Lana: Protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas. Fibras sintéticas: Protege frente a chispas, radiación IR o UV. Sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio. Por ejemplo, algunos disolventes pueden disolver tipos particulares de fibras sintéticas disminuyendo, por tanto, la capacidad protectora de la bata. Además,	Para exposición a riesgo químico use bata manga larga, con resorte en manga, que brinde protección de la piel de miembros superiores a salpicaduras.	Seleccione la talla adecuada Usar la bata cerrada, irá abotonada totalmente. En ningún caso recoger las mangas.	Retirla al terminar la actividad y salir del laboratorio. Se desechan ante deterioro evidente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 19 de 50

	algunas fibras sintéticas funden en contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel y emitir humos irritantes.			
Delantal	El delantal proporciona una alternativa a la bata de laboratorio. Generalmente es de plástico o caucho para protegerse de sustancias químicas corrosivas e irritantes.	El delantal debe llevarse sobre prendas que cubran los brazos y el cuerpo. Cubre la zona ventral y el pecho	Seleccione la talla adecuada. Ajustar a la altura del pecho y a la cintura.	Retirarlo al terminar la actividad y salir del laboratorio. - Se desechan ante deterioro evidente. - Disposición final (en bolsa roja)
Protección Respiratoria	Siempre y cuando no sea una actividad rutinaria, puede usarse Mascarilla N95. Respirador Media Cara: Diseñado para brindar comodidad y protección. Respirador Cara Completa con cartuchos: Alternativa para protección respiratoria, visual y facial simultánea.	- Para tareas de exposición a contaminantes químicos no rutinarios. - Respirador media cara debe usarse junto con lentes de seguridad, durante manipulación de químicos con emanación de gases y vapores en forma moderada. - Respirador cara completa, para actividades rutinarias o no rutinarias con alto manipulación de agentes	Ubique de tal manera se ajuste a su contorno facial y luego ajuste las tiras de acuerdo a su textura sin que queden espacios por los cuales pueda ingresar el agente. Puede llegar a tener una durabilidad de 7 posturas siempre y cuando se almacene dentro de una bolsa o empaque y se mantenga alejado del medio contaminante químico. Ubique sobre el contorno facial y	Retire la protección respiratoria al terminar la actividad. Disposición final en contenedor rojo. Se desechan ante deterioro evidente.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 20 de 50

		químicos con alta emanación de gases y vapores. • Seleccionar el cartucho de acuerdo al riesgo: Para vapores o gases orgánicos (aromáticos, hidrocarburos, ácidos, bases, sales y mezclas) Para formaldehído, Mercurio, amoníaco -Mascarilla anti filtrante: Para trabajos con partículas sólidos y en suspensión en el aire. – Mascarillas con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos. -Mascara con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos y riesgo de proyecciones, salpicadura y derrames.	ejerza una presión moderada que genere un agarre adecuado, lleve las tiras hacia atrás y ajuste de acuerdo a su contextura. • Usar protección respiratoria si se trabaja con aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos en forma rutinaria. • Retire de atrás hacia delante y de arriba hacia abajo, de tal forma que la última parte en retirar sea el mentón. • Almacene en una bolsa o empaque y en un lugar fresco alejado de la humedad y la contaminación por agentes químicos. • Realice la limpieza con agua y jabón de tocador liberando todas las piezas, en especial los filtros internos. En ningún caso use alcohol, esto deteriora el elastómero y disminuye su capacidad de ajuste al contorno.	• Disposición final en contenedor rojo.
Gafas o	Las gafas protectoras deben ser lo más cómodas posible, ajustándose a la nariz y la cara y no interferir	• Exposición a salpicaduras de sustancias líquidas o	• Ubicar gafas y protectores visuales de tal forma que se	• Se desechan ante deterioro

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 21 de 50

Monogafas de seguridad con antiempañante y pantalla facial	en los movimientos del usuario	durante exposición a emanación de gases y vapores. Protector facial utilizarse para la protección contra partículas, objetos, arenas, rebabas y salpicaduras químicas.	ajusten totalmente a la cara, evitando que se caigan utilizando ajustes o amarres disponibles. • Almacénelas en un empaque que las proteja de rayones o contaminantes químicos. • Retire con las manos sin guantes. • Realice una limpieza periódica con agua y jabón de tocador. • Disponga para reutilización luego de limpieza y desinfección	evidente de sus características visuales y protectoras.
--	--------------------------------	--	--	---

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 22 de 50

Tabla 5.1. Características y Recomendaciones de algunos equipos de protección colectiva (EPC).

Equipo de seguridad	Descripción	Recomendaciones
Campana de extracción de gases.	Equipos útiles para facilitar la renovación del aire y eliminar los productos no deseables del ambiente.	En algunos casos como el de ensayos fisicoquímicos (baños calientes de aceite y de agua, placas calefactoras, muflas, estufas y Cromatógrafo de gases) donde puede haber desprendimiento de humo y gases calientes, estos equipos presentan rápida acción focalizada.
Cámara de flujo laminar	En ellas se capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas. • Proveen protección contra proyección y salpicaduras • Permiten trabajar en recinto cerrado a prueba de incendio • Facilitan la renovación del aire limpio • Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio • Pueden incluso proteger contra pequeñas explosiones • Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio y facilitan la renovación del aire limpio.	• Se debe trabajar, al menos a 15cm del marco de la campana. • No se debe utilizar como almacén de productos químicos. • Las vitrinas extractoras deben estar siempre en buenas condiciones de uso. • No se debe detectar olores fuertes procedentes del material ubicado en su interior. Si se detectan, hay que asegurarse de que el extractor está en funcionamiento. • Se debe realizar un mantenimiento preventivo de las vitrinas. Tener en cuenta que: No aseguran la protección del personal frente a los microorganismos y los contaminantes presentes en el laboratorio. Protege contra: • Malos olores. • Inhalación de sustancias tóxicas tales como polvo, aerosoles, gases, vapores. • incendio/explosión. • derrames/salpicaduras. • calor.
Duchas de Seguridad	Constituyen el sistema de emergencia más habitual para casos de proyecciones con riesgo de quemaduras químicas e	• La ducha debe proporcionar un caudal de agua potable suficiente para empapar a una persona completa e inmediatamente; hay que procurar que el agua no esté fría (20°C- 35°C).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 23 de 50

	incluso fuego en la ropa	
Extintor	Equipos de accionamiento manual que permite proyectar y dirigir un agente químico sobre el fuego por acción de una presión interna. Se diferencian unos de otros en atención de una serie de características como agente extintor contenido, sistemas de funcionamiento, eficacia, tiempo de descarga y alcance.	Se debe escoger el extintor adecuado, según el tipo de fuego. Clase A. Son los fuegos en materiales combustibles comunes como maderas, tela, papel, caucho y muchos plásticos. Deben ser seleccionados de los siguientes: agua, anticongelantes, sodaácida, espuma, espuma formadora de película acuosa, agente humectante, chorro cargado, químico seco multipropósito y solkaflam. Clase B. Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, grasa de petróleo, alquitrán, bases de aceite para pintura, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables. Deben ser seleccionados entre los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono, químico seco, espuma y espuma formadora de película acuosa. Clase C. Son incendios en sitios donde están presentes equipos eléctricos y energizados y donde la no conductividad eléctrica del medio de extinción es importante. (Cuando el equipo eléctrico está desenergizado pueden ser usados sin riesgo extintores para Clase A o B). Deben ser seleccionados de los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono y químicos secos. Clase D. Son aquellos fuegos en metales combustibles como magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio. El polvo seco. Material sólido en polvo o granulado designado para extinguir fuegos de metales combustibles clase "D", formando una cubierta o capa, ahogando o transfiriendo el calor.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 24 de 50

10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

Establecer procedimientos claros y efectivos es fundamental para reducir incidentes, accidentes y situaciones de riesgo en un Laboratorio de Ecofisiología y sistemas agroforestales. A continuación, se presentan procedimientos sugeridos para cada medida de control mencionada anteriormente:

Tabla 6. Descripción de equipos y su correcta manipulación.

N°	Equipo	Descripción breve del Instrumento o equipo	Descripción precisa de la manipulación de instrumentos y equipos
1	Agitador magnético	Mezcla soluciones líquidas de forma uniforme usando un campo magnético giratorio.	- Colocar vaso con solución y barra magnética. - Ajustar velocidad progresivamente. - Usar guantes y gafas de seguridad para evitar contacto con sustancias peligrosas.
2	Bomba de vacío o de alta presión	Genera vacío o presión para procesos de succión o impulsión de gases y líquidos.	- Verificar conexiones antes de usar. - Operar en espacio ventilado y respetar límites de presión. - Purgar líneas y desconectar después de cada uso
3	Estufa	Equipo térmico que alcanza temperaturas elevadas (hasta 300 °C) para secado o esterilización en seco de materiales de laboratorio.	- Verificar que esté vacío antes de encender. - Programar temperatura y tiempo. - Usar guantes térmicos para introducir o retirar materiales. - No abrir mientras esté en funcionamiento.
4	Destilador eléctrico de agua	Dispositivo que purifica agua por evaporación y condensación, eliminando sales, metales y microorganismos.	- Verificar nivel de agua de entrada. - Encender y dejar operar hasta completar el volumen requerido. - Realizar limpieza periódica del depósito.
5	Agitador vortex	Equipo que agita tubos individualmente mediante vibración circular rápida.	Sujetar firmemente el tubo y presionarlo contra la base del equipo.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 25 de 50

			– Evitar derrames. No usar recipientes de vidrio agrietado.
6	Autoclave	Cámara presurizada para esterilizar materiales mediante vapor a alta temperatura (121 °C).	– Cargar con materiales compatibles. – Verificar nivel de agua. Seleccionar el ciclo adecuado. – Dejar enfriar completamente antes de abrir. Usar protección térmica.
7	Balanza analítica	Instrumento de alta precisión (0.0001 g) para pesar pequeñas cantidades de sustancias.	– Encender, calibrar si es necesario. – Colocar muestra en un recipiente sobre la balanza. – Evitar corrientes de aire y vibraciones.
8	Balanza electrónica	Balanza de precisión intermedia (0.01–0.1 g) para pesaje general.	– Encender, tarar con el recipiente. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
9	Cámara de crecimiento	Equipo usado para controlar parámetros de temperatura, humedad, luz.	– Encender, programar la temperatura, humedad y luz. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
10	Incubadora	Equipo utilizado para condicionar muestras a diferentes temperaturas.	– Encender, programar la temperatura. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
11	Contador de colonias	Equipo usado para contar colonias de bacterias y microorganismos que por lo general crecen en una placa de agar.	– Se coloca la placa de Petri sobre la superficie iluminada del contador. – Las colonias se cuentan tocándolas con un puntero de contacto o marcándolas con un marcador indeleble. – Se verifica y se registra.
12	Microscopio	Equipo utilizado para la observación de especies muy pequeñas que no son fácilmente detectables con la visión humana.	– Encender y colocar la muestra. – programar el objetivo de observación. – Limpiar residuos después del uso.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 26 de 50

11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO o TALLER

La generación de residuos durante las diferentes actividades en los laboratorios, sugiere implementar una adecuada gestión de los mismos, debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancias químicas y biológicas que constituyen peligro para las personas y el entorno.

Tabla 7. Código de colores para la segregación de residuos sólidos

<i>Tipo de residuo</i>	<i>Color de contenedor</i>
<i>Residuos peligrosos</i>	rojo
<i>Residuos no aprovechables</i>	negro

Tabla 8. Descripción de residuos generados y su adecuado manejo.

Descripción del residuo generado	Tipo de residuo	Descripción del manejo de residuo generado
Envases de muestras que en su mayoría cuentan con microorganismos	Peligroso / biocontaminado	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Restos de papel filtro o Whatman con restos de muestras	Peligroso / biocontaminado	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Restos de agares con inoculación de microorganismos	Peligroso / biocontaminado	Neutralizar utilizando la autoclave por un tiempo de 15 min a 120°C. Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Restos de caldos inoculados con microorganismos	Peligroso / biocontaminado	Neutralizar utilizando la autoclave por un tiempo de 15 min a 120°C. Almacenar en frasco PET-HD que cuente con rotulo de residuo peligroso.
Restos de guantes, mascarillas, algodones, gasas, pabilos y otros EPPs de un solo uso	Peligroso / biocontaminado	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Muestras mezcladas con bioestimulantes o productos orgánicos	No peligroso / No aprovechables	Separar muestras con residuos. Si son biofertilizantes, pueden ser tratados como residuos orgánicos no peligrosos.
Pilas y baterías agotadas	Peligrosos / Tóxico	Acopiar en contenedores especiales etiquetados.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 27 de 50

Restos de limpieza del piso	No peligroso / inerte	Depositar en el contenedor de color negro.
Restos de papel, cartón, vidrio, aluminio, PET, orgánicos sin contacto con contaminantes.	No peligrosos / reutilizables	Estos restos deberán ser almacenados fuera del laboratorio, en el espacio ecológico de segregación (contenedores de 7 colores)

12. PRIMEROS AUXILIOS

En caso de un accidente en el laboratorio, es esencial actuar de manera rápida y eficaz para minimizar el daño. A continuación, se detallan los procedimientos específicos para tratar cortes, quemaduras, inhalación de gases, y exposición a sustancias químicas, así como la ubicación y el uso del equipo de primeros auxilios.

Tabla 9. Descripción de respuesta rápida ante emergencias.

RESPUESTA RAPIDA ANTE EMERGENCIAS	
1. Respuesta rápida ante cortes	
Durante	– Detener el sangrado: Aplique presión directa sobre la herida con un apósito limpio o una gasa estéril. – Lavar la herida: Una vez que el sangrado esté controlado, lave la herida con agua y jabón suave para eliminar cualquier contaminante. – Cubrir la herida: Use una venda estéril para cubrir el corte y protegerlo de infecciones.
Después	– Supervisar que no haya signos de infección (enrojecimiento, pus, fiebre). – Consultar con personal médico si es un corte profundo o de riesgo. – Reportar el incidente según el protocolo de seguridad.
2. Respuesta rápida ante quemaduras	
Durante	– Enfriar la quemadura: Inmediatamente enjuague la zona afectada con agua fría (no hielo) durante al menos 10-15 minutos. – No aplicar cremas: No aplique cremas, ungüentos, o cualquier otro tipo de producto, a menos que sea específicamente para quemaduras y esté en el botiquín. – Cubrir la quemadura: Cubra la quemadura con un apósito estéril sin adherencia.
Después	– Acudir al centro de salud para evaluación médica. – Registrar el incidente en el reporte de seguridad.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 28 de 50

	– Supervisar la evolución de la quemadura y aplicar curaciones según indicación.
3. Respuesta rápida ante inhalación de gases	
Durante	– Salir al aire libre: Lleve a la persona afectada al aire fresco de inmediato. – Evitar respirar los vapores: Evite que la persona vuelva a inhalar los vapores. Si es seguro, ventile el área afectada abriendo puertas y ventanas. – Evaluar la respiración: Si la persona tiene dificultades para respirar, afloje la ropa ajustada y, si es necesario, administre respiración artificial (solo si está capacitado para hacerlo).
Después	– Evaluación médica obligatoria, incluso si la persona se siente mejor. – Completar reporte de incidente. – Revisar el origen de la fuga o exposición y corregir.
4. Respuesta rápida ante exposición a sustancias químicas	
Durante	– Contacto con la piel: Lave la zona afectada con abundante agua durante al menos 15 minutos. Quite la ropa contaminada y evite el contacto con otras áreas del cuerpo. – Contacto con los ojos: Enjuague los ojos inmediatamente en la estación de lavado de ojos durante al menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. – Ingestión: No induzca el vómito. Consulte la etiqueta del producto químico y siga las instrucciones específicas. Busque atención médica inmediatamente.
Después	– Seguir tratamiento indicado por personal médico. – Reportar el incidente en el registro de seguridad. – Realizar limpieza y disposición correcta del químico derramado según protocolo.
5. Respuesta rápida ante electrocución	
Durante	– Corta la corriente: Desconecta la fuente de energía antes de tocar a la persona afectada. – No toques a la persona: No toques a la persona hasta que estés seguro de que no está en contacto con la corriente eléctrica. – Revisa signos vitales: Si la persona no responde o no respira, comienza la RCP. – Busca atención médica: Llama a emergencias inmediatamente.
Después	– Supervisión médica obligatoria, aunque la persona parezca recuperada. – Reportar el accidente al responsable de seguridad. – Revisar el equipo que causó la electrocución antes de volver a usarlo

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 29 de 50

6. Respuesta rápida ante incendios	
Durante	– Usa un extintor: Solo intenta apagar el fuego si es pequeño y manejable. Usa el extintor apropiado para el tipo de incendio. – Evacúa: Si el incendio es grande, evacua el laboratorio inmediatamente. – Llama a emergencias: Avisa a los servicios de emergencia y sigue las instrucciones de evacuación.
Después	– Esperar autorización para reingresar. – Participar en la evaluación post-incidente para mejorar los protocolos.

12.1. Ubicación y Uso del Equipo de Primeros Auxilios

- **Botiquines de Primeros Auxilios:** Se encuentran ubicados en las entradas del laboratorio y están señalizados con un símbolo de cruz verde. El botiquín incluye vendajes, gasas, antisépticos, y otros suministros esenciales.
- **Estaciones de Lavado de ojos:** Están ubicadas cerca de los puntos donde se manejan sustancias químicas peligrosas. Para usarlas, retire la tapa protectora y presione el botón o la palanca para activar el flujo de agua.
- **Duchas de Emergencia:** Ubicadas cerca al ingreso/salida del laboratorio, permiten el lavado inmediato de sustancias químicas en el cuerpo. Tire de la cadena o active el pedal para iniciar el flujo de agua.
- **Extintores y Mantas Ignífugas:** Los extintores de fuego están colocados en puntos estratégicos y deben ser utilizados solo en caso de pequeños incendios. Las mantas ignífugas pueden ser utilizadas para apagar fuegos en personas.

Actuar rápidamente y con conocimiento puede marcar la diferencia en la gravedad de un accidente. Mantenga siempre la calma y siga estos procedimientos para asegurar la seguridad de todos en el laboratorio.

13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

La señalización de seguridad en un laboratorio es fundamental para prevenir accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro. Basado en la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1:2015, misma que se encuentra en anexo 6 (Mapa de Riesgo).

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 30 de 50

14. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. EU. OSHA (2016). PELIGRO PRODUCTOS QUÍMICOS. Pictogramas de peligro explicados.

Alcántara G. Martha (2017). MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.

Hermith D. (2011). NORMAS Y PROTOCOLOS DE SEGURIDAD DEL LABORATORIO DE QUÍMICA. Cali. Colombia.

Naciones Unidas (2015). SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA). Sexta edición revisada. Nueva York – Ginebra.

NOM 018 STPS 2015 (2015). SISTEMA ARMONIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO. Norma Oficial Mexicana, México.

Pontificia Universidad Católica de Chile (2010). MANUAL DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS. SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN Y ESTUDIOS. Departamento Prevención de Riesgos. Chile.

Universidad Católica de los Ángeles de Chimbote (2018). PROTOCOLO DE SEGURIDAD DE LABORATORIOS Y TALLERES, de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, versión 003, Chimbote, Perú.

Universidad de Sevilla (2016). NORMAS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA. España.

Universidad Nacional de Juliaca (2021). PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE ECOFISIOLOGIA Y SISTEMAS AGROFORESTALES. Versión 02. Juliaca – Perú.

Universidad Nacional de San Marcos (2017). PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y/O ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LABORATORIOS DEL ÁREA DE CIENCIAS BÁSICAS. Versión 03 Lima-Perú.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 31 de 50

Universidad Nacional de Santander (2012). PROTOCOLO DE SEGURIDAD QUÍMICA.
Manipulación Segura de Sustancias Químicas. Colombia

Young Jay. Editor (2003). SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS QUÍMICOS ACADÉMICOS.
Prevención de accidentes para estudiantes universitarios. 7ma edición. Volumen 1.
Publicación de la Sociedad Americana de Química. U.S.A.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 32 de 50

15. ANEXOS

Anexo 1: Contactos en caso de emergencia

Tabla 10. Cuadro de teléfonos en caso de emergencias.

TELEFONOS DE EMERGENCIA	
Entidad	Contacto/Teléfono
Policía Nacional del Perú	105
Bomberos	116
Defensa Civil	115
SAMU-Sistema Atención Móvil de Urgencia	106
Desastres Naturales	119

Tabla 11. Cuadro de teléfonos locales en caso de emergencias.7

TELEFONOS DE EMERGENCIA		
Entidad Local	Entidad Local	Entidad Local
Hospital Carlos Monje Medrano	San Pablo, Juliaca	051-321901
Hospital III ESSALUD	La Capilla	051-599060
Clínica Americana	Jr. Loreto 315	051-602400/051-321369/E. 051-323418
Comisaria Juliaca – PNP	Jr. San Martín con Jr. Ramón Castilla	051-322091
Serenazgo Juliaca	Coliseo cerrado	E. 051-329001/051-329002/051-329003
Bomberos	Jr. 9 de diciembre N° 400	064-331333
Tópico de la Universidad Nacional de Juliaca M.C. Nohelia Milagros Luque Choque	Av. Nueva Zelandia	974 325 702

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 33 de 50

Anexo 2: Sustancias incompatibles

SUSTANCIAS PELIGROSAS	INFLAMABLE	EXPLOSIVO	TOXICIDAD AGUDA	COMBURENTE	PELIGRO PARA LA SALUD	CORROSIVO	PELIGRO POR ASPIRACION	PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE	GASES
INFLAMABLE	+	-	-	-	+	-	+	+	-
EXPLOSIVO	-	+	-	-	+	-	+	+	-
TOXICIDAD AGUDA	-	-	+	-	+	-	+	+	-
COMBURENTE	-	-	-	+	-	-	-	-	-
PELIGRO PARA LA SALUD	+	+	+	-	+	-	+	+	-
CORROSIVO	-	-	-	-	-	+	-	-	+
PELIGRO POR ASPIRACION	+	+	+	-	+	-	+	+	-
PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE	+	+	+	-	+	-	+	+	-
GASES	-	-	-	-	-	+	-	-	+

+ : COMPATIBLE
- : INCOMPATIBLE

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 34 de 50

.Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos

LISTA DE REACTIVOS

COD.	REACTIVOS	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD
1	Acetato de Amonio P.A	100 g	1
2	Ácido Fosfórico P.A	1000 ml	
3	Agar Sabouraud	450 g	1
4	Agar base sangre	500g	1
5	Alcohol Amílico P.A	500ml	1
6	Etanol 90%	1000ml	1
7	Cloruro de Sodio Q.P	500g	1
8	Cloruro Férrico Q.P	250g	1
9	Colorante verde malaquita	500ml	1
10	Cromo Azurol 50 %	10g	1
11	Dicromato de potasio	500g	1
12	Difenilamina P.A	50g	1
13	EDTA	500g	1
14	Fluoruro de Potasio P.A	100g	1
15	Formaldehido Q.P 37%	1000 ml	1
16	Safranina	500 ml	1
17	Lugol	500 ml	1
18	Cristal violeta	500 ml	1
19	Alcohol acetona	500 ml	1
20	murexida	5g	1
21	Negro eriocromo	250 g	1
22	Peróxido de Hidrogeno P.A 35%	1000 ml	1
23	Reactivo Benedict	500 ml	1
24	Sacarosa P.A	250 g	1
25	Fenoltaleína 1%	500 ml	1
26	Solución de patrón de plomo 1000 ppm	500 ml	1
27	Solución de Al y potasio dodecahidratado	1000 g	1
28	Sulfato de Amonio P.A	100g	1
29	Sulfato de cobre (II) pentahidratado P.A	250g	1
30	Sulfato de hierro (II) heptahidratado Q.P 99%	500g	1
31	Sulfato de Plata P.A	100g	1
32	Sulfato ferroso Amoniacal P.A	100g	1
33	Sulfato ferroso Q.P	100g	1
34	Aceite de inmersión	500ml	1
35	1-10fenoltaleína monohidróclorida monohidrato	10 g	1
36	Agar verde brillante	450g	1
37	Agar Agar	450g	1
38	Agar Maconkey	450g	1
39	Glucosa anhidra	500g	1

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 35 de 50

40	Cromato de potasio	500g	1
41	Hexametafosfato de sodio	500g	1
42	Biftalato de potasio	250g	1
43	Nitrato de plata	100g	1
44	Azul Lactofenol	100g	1
45	Hidroxido de sodio	250g	1
46	Dioxido de Manganeso	250g	1
47	Alcohol Isopropilico	4L	1
48	Cloruro ferrido hexahidratado	500g	1
49	Sulfato de Aluminio	500g	1
50	Hidroxido de Potasio	500g	1
56	Sulfato de Mercurio(II)	250g	1
57	Cloruro de Potasio	500g	1
	REACTIVOS PARA MANTENIMIENTO	Unidad de medida	1
51	Solución para limpieza de electrodos	500ml	1
52	Solución para almacenamiento de electrodos	500 ml	1
53	Buffer 4.01	500ml	4
54	Buffer 7.01	500ml	4
55	Buffer 10.01	500ml	4

HOJAS MSDS



¡ESCANÉAME!

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 36 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 1 de 5

MUFLA			
Dentro del laboratorio un horno mufla se utiliza para calcinación de sustancias, secado de sustancias, fundición y procesos de control. Se trata de una cámara cerrada construida con materiales refractarios, pues se pueden alcanzar temperaturas de hasta 1300°C 		CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
			¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
			No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
			¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN			
RIESGOS		MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de quemaduras por contacto.	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Si es posible, deje que el material se enfríe antes de cogerlo. Si no puede esperar, saque las muestras de la estufa con guantes térmicos certificados para el rango de temperaturas que utilice y utilice las pinzas para coger el material (las temperaturas pueden ser muy elevadas). - Verificar el buen estado del termostato para el control de la temperatura.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 	Riesgo de incendio, explosión e intoxicación si se desprenden vapores inflamables y/o tóxicos.	- No introduzca en las mufla muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior, a no ser que se utilicen estufas especiales de seguridad aumentada o antideflagrantes. - En presencia de sustancias volátiles, ventilar la zona y si fuera necesario, utilizar un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación para la retención de los vapores producidos. - Uso de protección respiratoria si fuera necesario adecuado al tipo de sustancia.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de rotura de recipientes.	- Utilizar recipientes aptos para la temperatura alcanzada, pues puede producirse la rotura de éstos. - Utilizar protección ocular o facial frente a salpicaduras y/o ante la rotura de recipiente.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	- Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. - Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. - Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. - Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 37 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 2 de 5

AUTOCLAVE			
Una autoclave de laboratorio utiliza vapor a alta presión para esterilizar equipos y materiales, operando típicamente a temperaturas entre 121°C y 134°C. Se utiliza para destruir microorganismos, asegurando la eliminación de bacterias, virus y esporas en instrumentos de laboratorio, medios de cultivo y residuos biológicos, garantizando condiciones seguras de trabajo. 		CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
			¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
			No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad. Al esterilizar líquidos, asegúrese de que los frascos no estén completamente llenos para permitir la expansión y reduzca la presión después del ciclo de esterilización para evitar la ebullición brusca. No sobrecargue la autoclave; asegúrese de que el vapor pueda circular libremente alrededor de los objetos. Verifique que los materiales y equipos a esterilizar sean aptos para la autoclave.
			¡INSPECCIONE EL EQUIPO! Revise la autoclave para detectar cualquier daño visible, como juntas de goma desgastadas o indicadores de presión defectuosos, y asegúrese de que esté en buen estado de funcionamiento.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN			
RIESGOS		MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de quemaduras por Calor o Vapor	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Dejar que el material se enfríe antes de cogerlo. Si no puede esperar, Utilizar guantes resistentes al calor, gafas de seguridad y mangas largas al manipular materiales calientes. - Evitar el contacto directo con las superficies calientes de la autoclave y abrir la puerta lentamente para permitir que el vapor residual se disipe sin causar quemaduras.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 	Riesgo de Explosión de Contenedores.	- Evitar llenar los contenedores más allá de su capacidad, especialmente con líquidos, para permitir la expansión. - Usar recipientes diseñados para soportar la presión de la autoclave. Algunos plásticos y materiales sensibles al calor pueden deformarse o dañarse. - Asegurarse de que el ciclo de la autoclave esté configurado correctamente para el tipo de material y carga. - Asegurarse de que los frascos y contenedores estén colocados de manera segura y no estén sellados herméticamente para evitar el riesgo de explosión.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 38 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos		Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad		Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani
			Página: 3 de 5

	Riesgo de Inhalación de Gases Tóxicos y Riesgo de Fugas de Presión	– No esterilizar materiales que puedan liberar gases tóxicos al ser calentados. – Asegurar que el área de trabajo esté bien ventilada y que la autoclave esté equipada con un sistema de ventilación eficiente. – Mantener la cara y el cuerpo alejados de la puerta de la autoclave al abrirlo y permitir que los gases se dispersen antes de acercarse. – Asegurarse de que la puerta de la autoclave esté correctamente cerrada y sellada antes de iniciar el ciclo. – Evitar manipular o intentar abrir la autoclave durante el ciclo de operación y no forzar el cierre de la puerta.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	– Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. – Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. – Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. – Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 39 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani
		Página: 4 de 5

ESTUFA O HORNO ESTERILIZADOR			
Una estufa de laboratorio se utiliza para secar, calentar y esterilizar muestras y materiales mediante calor seco. Opera a temperaturas de hasta 250°C a 300°C. Es esencial para secar vidriería, esterilizar materiales no críticos, curar recubrimientos y realizar pruebas de estabilidad térmica. 		CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
			LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
			No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
			LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Revise el estado general de la estufa, incluyendo cables, controles, y elementos calefactores, para asegurarse de que no haya daños visibles y que esté funcionando correctamente. Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN			
RIESGOS		MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de quemaduras por contacto.	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Si es posible, deje que el material se enfríe antes de cogerlo o u utilizar guantes resistentes al calor y pinzas para manipular objetos calientes. - Los usuarios deben de estar bien capacitados para el manejo seguro de la estufa.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 	Riesgo de incendio, explosión e intoxicación si se desprenden vapores inflamables y/o tóxicos.	- No introduzca en la estufa muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior y mantener materiales inflamables alejados de la estufa y utilizarla únicamente para los fines previstos. - En presencia de sustancias volátiles, ventilar la zona y si fuera necesario, utilizar un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación para la retención de los vapores producidos. - Uso de protección respiratoria si fuera necesario adecuado al tipo de sustancia.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de rotura de recipientes.	- Utilizar recipientes aptos para la temperatura alcanzada, pues puede producirse la rotura de éstos. - Utilizar protección ocular o facial frente a salpicaduras y/o ante la rotura de recipiente. - No exceder la temperatura máxima recomendada para los materiales que se están calentando. - No calentar contenedores cerrados o sellados y tener en consideración los materiales diseñados para soportar las condiciones de calor y presión generadas.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	- Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. - Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. - Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. - Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 40 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 5 de 5

CENTRIFUGA		
Una centrífuga de laboratorio es un dispositivo que utiliza la fuerza centrífuga para separar componentes de una mezcla líquida según su densidad. Es utilizada en biología y química para separar células, proteínas y otras partículas, operando a altas velocidades para lograr una separación eficiente y precisa.. 	CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
		¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
		No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
		¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Revise la centrífuga y sus componentes, como el rotor y los tubos, para detectar posibles daños o desgastes. Verifique que el equipo esté limpio y en buen estado de funcionamiento. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN		
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
 Riesgo de Desequilibrio y Vibración	¡Atención! Manejar una centrífuga con una carga desequilibrada puede causar vibraciones excesivas que dañan el equipo o provocan accidentes. - Asegúrese de que las muestras estén equilibradas uniformemente en el rotor. - Inspeccione los tubos y el rotor para asegurar una distribución simétrica.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 Riesgo de Rotura de Tubos y Derrames	- La rotura de tubos durante la centrifugación puede causar derrames de líquidos peligrosos dependiendo de la muestra con la que se esté trabajando. - Antes de colocar las muestras en la centrífuga revise los tubos y frascos antes de su uso para detectar grietas o daños - Utilizar tubos diseñados para soportar las condiciones de centrifugación.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
 Riesgo de Exposición a Materiales Biológicos o Químicos	- La exposición a patógenos o sustancias tóxicas puede ocurrir si no se manejan adecuadamente las muestras biológicas o químicas. - Después de cada uso, limpie los compartimentos internos y externos de la centrífuga con desinfectantes adecuados, y siga las prácticas recomendadas para la desinfección del área de trabajo.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
 Riesgo de electrocución por contacto indirecto	- Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. - Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. - Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 41 de 50

Anexo 4: Formatos de Check List (lista de verificación), inventario de residuos, etc.
Formato de registro de residuos sólidos, líquidos, fecha de calibración de equipos,

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: EPIAF- UNAJ-002	
		Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal		Versión: 01	
		VERIFICACION EN AREA DE RESIDUOS		Fecha: 01/08/2024	
		Tipo de documento: Check List		Página: 1 de 1	
Instalación: _____ Área: _____ Inspeccionado por: _____			Fecha: _____ Firma: _____		
	LISTA DE CHEQUEO	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	¿Están las áreas de acopio de residuos sólidos ubicados correctamente?				
2	Están los contenedores de residuos dentro de las áreas cercadas o/y/o señaladas?				
3	¿El área de acopio y zonas circundantes se encuentran limpias y ordenadas?				
4	¿Todo el personal relacionado con residuos se encuentra capacitado?				
5	¿Existen suficientes contenedores para las actividades diarias?				
6	¿Existen suficientes equipos de protección personal para las actividades de segregación de residuos? (anteojos, guantes de látex, máscaras de polvo)				
7	¿Existe información apropiada y señalización en el sitio y están en buenas condiciones?				
8	¿Todos los contenedores cumplen con el código de colores y se encuentran en buen estado?				
9	¿Todos los contenedores, se encuentran debidamente rotulados?				
10	Está disponible suficiente información en las hojas de seguridad (MSDS)				
11	Para almacenes, los contenedores de residuos peligrosos, ¿se encuentran dentro de las zonas de acopio de residuos peligrosos?				
12	¿El almacén de residuos peligrosos se encuentra libres de derrames?				
13	Solamente residuos peligrosos están acopiados dentro del área de residuos peligrosos.				
14	El área de residuos peligrosos no presenta olores inusuales				
CHEQUEO DOCUMENTARIO					
16	Están los registros actualizados				
17	Se está cumpliendo con plan de gestión de residuos sólidos establecido en la institución.				

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 42 de 50

 CHECK LIST DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO				
Nombre del equipo: _____ Código de inventario: _____ Ubicación: _____ Fecha de calibración: _____ Responsable: _____		Código de laboratorio: _____		
 I. VERIFICACIÓN PREVIA				
Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
1	El equipo está limpio y en condiciones adecuadas			
2	Se cuenta con el manual del fabricante			
3	Se identifica el código interno del equipo			
4	Se cuenta con patrones o estándares certificados			
5	El equipo no presenta daños visibles			
6	Se ha verificado que el equipo está conectado correctamente			
 II. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN				
Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
7	Se aplica el método de calibración establecido			
8	Se registran correctamente los valores medidos y de referencia			
9	Se calcula el error y la incertidumbre según protocolo			
10	Se verifica que los errores estén dentro de la tolerancia permitida			
11	Se documentan todos los resultados en el formato correspondiente			
 III. POST-CALIBRACIÓN				
Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
12	Se actualiza el historial de calibración			
13	Se comunica al personal sobre la disponibilidad del equipo			
14	El equipo queda operativo para su uso o se reporta para mantenimiento			

Conclusión del responsable: _____

Firma del responsable: _____

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 43 de 50



FORMATO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO

Nombre del equipo: _____ Código interno / Inventario: _____

Ubicación del equipo: _____ Marca / Modelo: _____

N.º de serie: _____ Condición previa a la calibración: ☐ Operativo ☐ Con fallas ☐ Requiere

mantenimiento Frecuencia de calibración: ☐ Mensual ☐ Trimestral ☐ Semestral ☐ Anual ☐ Otro: _____ Fecha de calibración: _____

Hora de inicio: _____ | Hora de término: _____ Responsable de calibración: _____

Método / Procedimiento aplicado: _____



REGISTRO DE DATOS DE CALIBRACIÓN

N.º	Parámetro calibrado	Punto de referencia	Valor medido	Error ($\pm$)	Tolerancia permitida	Incertidumbre estimada	Resultado ($\checkmark$ / $\times$)	Observaciones
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 44 de 50

VERIFICACIÓN POST CALIBRACIÓN

- Condición final del equipo: ☐ Apto para uso ☐ Requiere ajuste ☐ Fuera de servicio

Recomendaciones técnicas:

- Próxima fecha de calibración: _____

Responsable de calibración: _____ Firma: _____

Responsable de escuela/ Responsable de laboratorio: _____ Firma: _____

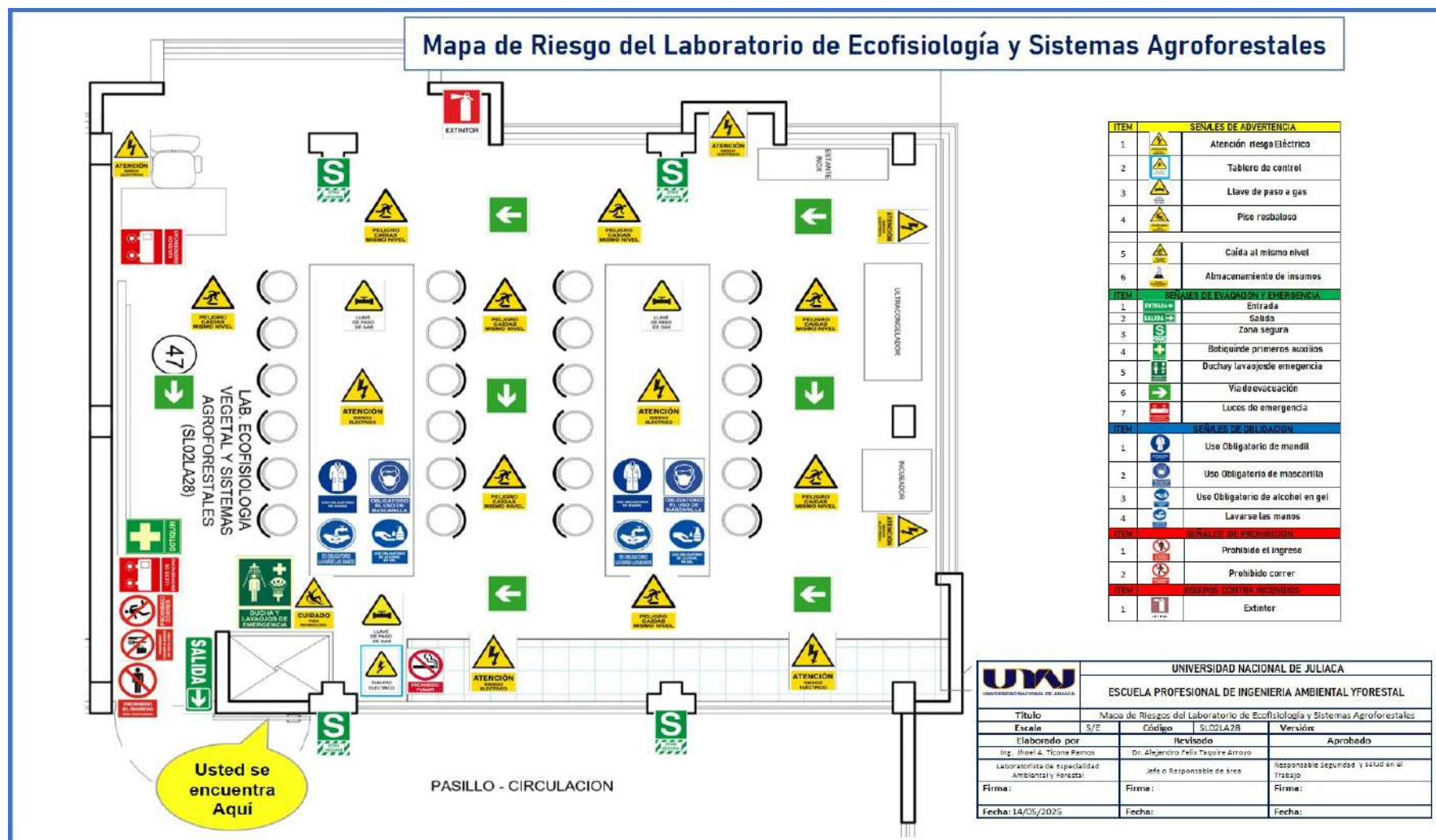
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 45 de 50

Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)

Se muestran en la siguiente pagina

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 46 de 50

Anexo 6: Mapa de riesgos



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 47 de 50

Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles – IPERC

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA																CÓDIGO		SST-FT-003						
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO																VERSIÓN		01						
		IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL																FECHA		01/08/2025						
		TIPO DE DOCUMENTO: FORMATO																N° REGISTRO:								
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL																										
Razón social o denominación social				RUC			Domicilio (Dirección, distrito, departamento, provincia)								Tipo de actividad económica											
Universidad Nacional de Juliaca				20448261272			Av. Nueva Zelandia Nro. 631 Urb. La Capilla								Enseñanza Superior											
MATRIZ IPERC - LABORATORIO DE ECOFISIOLOGIA Y SISTEMAS AGROFORESTALES (SL02LA28)																										
Identificación de peligros, riesgos y consecuencias				Evaluación de riesgo actual							Medidas de control existente				Evaluación de riesgo residual											
Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Probabilidad				Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Nivel de Riesgo Actual	Control				Medida de Control Propuesta	Probabilidad				Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Nivel de Riesgo Residual	Responsable			
				Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)				Índice de Probabilidad (IP) (A+B+C+D)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería		Controles Administrativos	EPP	Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)					Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	
Propagación de especies en cámaras de crecimiento	Expisción de sustrato, nutrientes en seco	Físico	Inhalación de polvo	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Laboratorista y/o docente.
Medición de parametros fisiologicos (fotosíntesis,transpiración.et c)	Manipulación de equipos conectados a corriente sin desconexión previa.	Eléctrico	Electrocución	1	2	2	1	6	2	12	Moderado					X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	1	2	2	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Recepción y manejo de muestras contaminandas	Contacto con guantes infecciosos	Biológico	Infecciones cutáneas o respiratorias	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	2	2	1	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Siembra y cultivo de microorganismos	Exposición a cultivos patógenos	Biológico	Contaminación cruzada o accidental	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	2	2	1	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Preparaación de medios de cultivo	Manipulación de sustancias químicas y calor..	Químico/Físico	Quemaduras, irritaciones.	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	2	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Tinción y microscopía	Uso de reactivos	Químico	Irritación ocular o dérmica	1	2	2	2	7	1	7	Tolerable	X					Realizar orden y Limpieza en cada labor	2	2	2	2	8	1	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 48 de 50

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA				UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA												CÓDIGO		SST-FT-003								
				SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO												VERSIÓN		01								
				IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL												FECHA		01/08/2025								
				TIPO DE DOCUMENTO: FORMATO												N° REGISTRO:										
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL																										
Razón social o denominación social				RUC		Domicilio (Dirección, distrito, departamento, provincia)						Tipo de actividad económica														
Universidad Nacional de Juliaca				20448261272		Av. Nueva Zelandia Nro. 631 Urb. La Capilla						Enseñanza Superior														
MATRIZ IPERC - LABORATORIO DE ECOFISIOLOGIA Y SISTEMAS AGROFORESTALES (SL02LA28)																										
Identificación de peligros, riesgos y consecuencias				Evaluación de riesgo actual						Medidas de control existente				Evaluación de riesgo residual												
Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Probabilidad				Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Nivel de Riesgo Actual	Control				Medida de Control Propuesta	Probabilidad				Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Nivel de Riesgo Residual	Responsable			
				Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)				Índice de Probabilidad ((P) (A+B+C+D))	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería		Controles Administrativos	EPP	Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)					Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad ((P) (A+B+C+D))
Eliminación de residuos biopeligrosos	Exposición a residuos infecciosos o punzocortantes	Biológico	Cortes,infecciones.	3	1	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Laboratorista y/o docente.
	Falta de orden y Limpieza	Físico	Caida al mismo nivel	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X		Capacitacón e implementación de procedimientos de trabajo seguro	2	2	2	2	8	1	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Limpieza de superficies y equipos	Uso de desinfectantes	Químico	Daños a piel o vías respiratorias	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X		Capacitación e implementación de procedimientos de trabajo seguro	1	1	2	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Uso de equipos electricos	Manipulación de equipos electrónicos	Eléctrico	Electrocución,quemaduras, incendios.	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X		Capacitación e implementación de procedimientos de trabajo seguro	2	1	1	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Control de calidad y calibración	Exposición a residuos dispuestos inadecuadamente	Eléctrico	Electrocución.	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X		Capacitación e implementación de procedimientos de trabajo seguro	2	1	1	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
	Falta de orden y Limpieza	Eléctrico	Atrapamiento	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X		Capacitación e implementación de procedimientos de trabajo seguro	3	1	1	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Capacitación y Asesoramiento	Posturas estáticas prolongadas frente a pantallas ; uso inadecuado de mobiliario	Ergonómico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia	3	2	2	2	9	2	18	Importante				X		Realizar pausas activas.	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Laboratorista y/o docente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 49 de 50

Imagen 04. CRITERIO PARA EL CALCULO DE NIVEL DE RIESGO (NR)

ÍNDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)	ESTIMACIÓN DEL NIVEL RIESGO	
	Personas expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al riesgo		GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
1	DE 1 A 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (s)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
				Esporádicamente (SO)	Discomfort/ Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
2	DE 4 A 12	Existen, parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (IM)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible	Importante (IM)	De 17 a 24
3	MÁS DE 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	De 25 a 36
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible		

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

Imagen 05. MAPA DE RIESGO

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	Baja	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	Media	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	Alta	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA28"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ecofisiología y Sistemas Agroforestales"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 50 de 50

TABLA 11. MATRIZ DE VALORACIÓN DEL RIESGO

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO	SIGNIFICATIVO
Intolerable 25 - 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	SI
Importante 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	SI
Moderado 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	SI
Tolerable 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	SI
Trivial 4	No se necesita adoptar ninguna acción.	NO

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 1 de 48



PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA "LABORATORIO DE ENSAYOS MECÁNICOS DE LA MADERA"

SEDE "Ayabacas"
"SL02LA24"

2025

	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
CARGO:	Laboratorista de Especialidad Ambiental y Forestal	Responsable Seguridad y Salud en el Trabajo / Comité de SST	Jefe o Responsable de área
FIRMA:			
NOMBRE:	Ing. Maribel Jara Mamani	Mg. Milton Quispe Tisnado	Dr. Alejandro Felix Taquire Arroyo
FECHA:	14/08/2025	___/___/____	___/___/____

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 2 de 48

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO.....	4
3. BASE LEGAL.....	4
4. ALCANCE.....	5
5. DEFINICIONES	5
6. RESPONSABILIDADES	9
7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO	11
8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO	15
9. SEGURIDAD PERSONAL.....	16
10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS	24
11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO	24
12. PRIMEROS AUXILIOS	25
13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	28
14. BIBLIOGRAFÍA.....	28
15. ANEXOS.....	30
Anexo 1: Contactos en caso de emergencia	30
Anexo 2: Sustancias incompatibles.....	31
Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos.....	32
Anexo 4: Formatos de Check List (lista de verificación), inventario de residuos, etc.	39
Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)	43
Anexo 6: Mapa de riesgos.....	44
Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles – IPERC.....	45

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 3 de 48

1. INTRODUCCIÓN

En el "Laboratorio de Ensayos Mecánicos de la Madera (SL02LA24)" se desarrolla actividades que tiene como finalidad evaluar las propiedades mecánicas de distintas especies maderables, mediante la aplicación de fuerzas controladas y el análisis de su comportamiento estructural. Este laboratorio cumple un rol fundamental en la formación académica de los estudiantes, donde aprenden a preparar probetas estandarizadas de madera siguiendo normas técnicas como ASTM o NTP, respetando dimensiones y condiciones de humedad específicas para garantizar resultados confiables. Luego, con estas muestras, ejecutan diferentes tipos de ensayos mecánicos, entre los que destacan la compresión paralela y perpendicular a las fibras, la flexión estática, la tracción, el corte y el impacto. A través de estos procedimientos, los alumnos adquieren conocimientos sobre conceptos fundamentales como resistencia, módulo de elasticidad, deformación, esfuerzo y tenacidad, lo que les permite correlacionar las propiedades mecánicas con las características anatómicas y físicas de la madera. Además, aprenden a operar máquinas de ensayo universal, dispositivos de carga y extensómetros, y a interpretar gráficas esfuerzo-deformación para evaluar el rendimiento mecánico de las especies analizadas. Estas experiencias fortalecen su formación técnica, su criterio ingenieril y su capacidad de análisis comparativo entre distintos tipos de madera o condiciones de tratamiento.

En conjunto, el laboratorio de ensayos mecánicos de la madera proporciona un entorno esencial para el aprendizaje práctico y el desarrollo de competencias técnicas en los estudiantes, al mismo tiempo que promueve investigaciones aplicadas que fortalecen el conocimiento científico y técnico sobre las propiedades estructurales de la madera y su aprovechamiento eficiente y sostenible en distintos sectores productivos.

El laboratorio cuenta con equipos tales como estufa, mufla, hornos de secado, agitadores magnéticos, estereomicroscopios, microscopios, balanza analítica, vernier, entre otros. Este protocolo de seguridad tiene como propósito establecer directrices claras que permitan prevenir accidentes y reducir al mínimo los riesgos derivados de prácticas inseguras, promoviendo un entorno de trabajo seguro y eficiente en las instalaciones del laboratorio garantizando la protección del personal, el patrimonio y el medio ambiente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 4 de 48

2. OBJETIVO

Establecer protocolos de seguridad que guiarán la realización de las actividades en el Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera, con el objetivo de mitigar los riesgos asociados a la manipulación de equipos y materiales de laboratorio y a los actos y condiciones subestándar provenientes de la misma.

3. BASE LEGAL

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley N° 29783 ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley Universitaria N.º 30220, Regula el funcionamiento de las universidades en Perú.
- Decreto supremo N° 005-2012-TR que aprueba el reglamento de la Ley N° 29783.
- Decreto Supremo N° 006-2014-TR, modificatoria del D.S- N°005-2012-TR, Reglamento de la ley 29783.
- Decreto Supremo N° 012-2014-TR, Registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.
- Decreto supremo N° 002-2013-TR que aprueba la política nacional de seguridad y salud en el trabajo.
- Decreto supremo N° 010-2014-TR que aprueba las normas complementarias para la adecuada aplicación de la única disposición complementaria transitoria de la Ley N° 30222.
- Resolución ministerial N° 050-2013, Modelos de registros y guía básica del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y otros documentos referenciales.
- Resolución Ministerial N°375-2008-TR, Norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo ergonómico.
- Norma Técnica Peruana NTP.399.010.1.2016, Señales de seguridad (colores, formas, símbolos y dimensiones)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 5 de 48

- Norma Técnica Peruana NTP.350.043.1.2011, Extintores portátiles (selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga, y prueba hidrostática).
- Norma Técnica Peruana NTP.900.058.2019, Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.
- Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo de la UNAJ.

4. ALCANCE

El presente protocolo es aplicable a los usuarios del Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal ubicado en la sede Ayabacas, así como al personal técnico, administrativo y cualquier otro usuario que tenga acceso al laboratorio de dicha escuela.

5. DEFINICIONES

5.1 Accidente

El Decreto Supremo N° 005-2012-TR, lo define como todo suceso repentino que sobrevenga por causa, ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas del trabajo.

Según su gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

a) Accidente leve

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

b) Accidente incapacitante

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 6 de 48

b.1. Total, temporal

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación

b.2. Parcial permanente

Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

b.3. Total, permanente

Cuando la lesión genera pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

c) Accidente mortal

Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.

5.2 Estudiantes

Son estudiantes de pregrado, quienes habiendo concluido los estudios de educación secundaria han aprobado el proceso de admisión a la universidad, han alcanzado vacantes y se encuentran matriculados en ella. (Artículo 97- Ley NO 30220).

5.3 Equipo de Protección Personal

El decreto supremo N° 005-2012-TR, lo define como dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo.

5.4 Estándares de Trabajo

Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación,

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 7 de 48

legislación vigente o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas: ¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo?

5.5 Gestión de Riesgos

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

5.6 Identificación de Peligros

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

5.7 Incidente

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

5.8 Incidente Peligroso

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población.

5.9 Laboratorio

La Real Academia Española lo define como el lugar físico que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico.

5.10 Medidas de prevención

Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo y que se encuentran dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia,

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 8 de 48

guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores. Además, son medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de los empleadores.

5.11 Trabajadores

Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado.

5.12 Peligro

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

5.13 Lesión

Alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

5.14 Maquinaria

Aparato creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos pueden recibir cierta forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.

5.15 Perdidas

Constituye todo daño o menoscabo que perjudica al empleador.

5.16 Procesos, actividades, operaciones, equipos o productos peligrosos

Aquellos elementos, factores o agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos o psicosociales, que están presentes en el proceso de trabajo, según las definiciones y parámetros que establezca la legislación nacional y que originen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que los desarrollen o utilicen.

5.17 Primeros Auxilios

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como protocolos de atención de emergencia a una persona en el trabajo que ha sufrido un accidente o enfermedad ocupacional.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 9 de 48

5.18 Prevención de Accidentes

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como la combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el objetivo de prevenir los riesgos en el trabajo.

5.19 Riesgo

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

5.20 Riesgo laboral

Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

5.21 Seguridad

Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

6. RESPONSABILIDADES

Tabla 1: Descripción de responsabilidades de los diferentes cargos.

Nº	Cargo	Responsabilidades
1	Comisión organizadora de la Universidad Nacional de Juliaca	-Garantizar la asignación de recursos necesarios mediante las dependencias correspondientes para cumplir con los estándares de seguridad en los laboratorios. -Supervisar y promover la implementación efectiva de medidas de seguridad en el marco de las políticas institucionales. -Promover capacitaciones y programas de sensibilización sobre seguridad y salud ocupacional en la comunidad universitaria
2	Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	-Aprobar y supervisar el cumplimiento del protocolo de seguridad en laboratorios. -Promover inspecciones y evaluaciones de riesgos en los ambientes de laboratorio. -Proponer mejoras y correctivos ante condiciones inseguras. -Participar en la investigación de accidentes o incidentes en los laboratorios.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 10 de 48

3	Responsable de seguridad y salud en el trabajo	-Capacitar al personal y estudiantes en medidas preventivas y uso adecuado de EPP. -Verificar que los laboratorios cuenten con señalización, extintores, duchas de emergencia y botiquines. -Reportar condiciones de riesgo y realizar seguimiento a las acciones correctivas.
4	Coordinador de Facultad	-Difundir el protocolo entre docentes, estudiantes y personal técnico. -Coordinar con el responsable de SST y el CSST la ejecución de medidas preventivas. -Facilitar el acceso a recursos necesarios para la implementación del protocolo. -Velar porque los laboratorios funcionen en condiciones seguras para la enseñanza y la investigación.
5	Coordinador(a) de la Escuela Profesional	-Verificar el cumplimiento de las disposiciones del protocolo de seguridad en los laboratorios vinculados a la Escuela Profesional. -Gestionar mejoras en la infraestructura, equipamiento y condiciones de trabajo necesarias para el desarrollo seguro de prácticas académicas. -Revisar periódicamente el protocolo de seguridad e impulsar su actualización, considerando experiencias, incidentes reportados y auditorías internas. -Coordinar e implementar medidas correctivas de forma oportuna ante incumplimientos o condiciones inseguras detectadas.
6	Docentes	-Conocer y promover el cumplimiento de las normas de seguridad contenidas en el protocolo. -Informar a los estudiantes y demás usuarios sobre los peligros y riesgos inherentes a las prácticas de laboratorio. -Diseñar procedimientos específicos para actividades con riesgos elevados y supervisar su ejecución. -Exigir y verificar el uso adecuado de equipos de protección personal y colectiva durante las prácticas. - Monitorear el correcto uso de las instalaciones y equipos, fomentando una cultura de prevención y seguridad. -Reportar de inmediato cualquier incidente, condición insegura o daño en los equipos al encargado del laboratorio. -Participar activamente en capacitaciones sobre seguridad y fomentar una cultura de prevención entre los estudiantes
7	Jefe de prácticas/Laboratoristas	- Asegurar la difusión, cumplimiento y supervisión de las normas de seguridad entre los usuarios del laboratorio. -Diseñar y mantener actualizados los procedimientos de trabajo seguro para actividades de alto riesgo. -Capacitar a estudiantes y docentes sobre riesgos específicos y medidas preventivas. -Realizar inspecciones periódicas de las instalaciones y equipos, reportando condiciones inseguras y gestionando acciones correctivas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 11 de 48

		-Gestionar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e infraestructura del laboratorio. -Supervisar la adecuada disposición de residuos peligrosos generados en las prácticas. -Asegurar que los equipos de emergencia (extintores, botiquines, duchas de emergencia, etc.) estén operativos y disponibles. -Mantener un registro actualizado de incidentes, medidas correctivas y capacitaciones realizadas. -Implementar simulacros de emergencia para preparar a los usuarios ante posibles eventualidades
8	Estudiantes	-Conocer y cumplir con las normas establecidas en el manual de seguridad de laboratorios. -Utilizar adecuadamente los equipos de protección personal y colectiva indicados para cada actividad. -Respetar las instrucciones del personal encargado del laboratorio. -Participar en las capacitaciones y simulacros de seguridad organizados por la institución. -Informar de inmediato al encargado sobre cualquier condición insegura, incidente o mal funcionamiento de equipos. -Contribuir al orden y limpieza del laboratorio para prevenir riesgos adicionales.
9	Usuarios en general	-Cumplir con el manual de seguridad para los laboratorios, con el objeto de realizar un trabajo seguro, previniendo la exposición innecesaria a riesgos.

7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO

En un laboratorio de ensayos mecánicos de la madera se llevan a cabo diversas actividades donde se evalúan propiedades como resistencia a la flexión, compresión, tracción, dureza, entre otras, usando maquinaria especializada, probetas normalizadas y sistemas de registro de datos. A continuación, se describen algunas actividades comunes realizadas en este laboratorio:

Tabla 2: Descripción de actividades desarrolladas en laboratorio y talleres.

N°	Actividad	Descripción precisa de la actividad
1	Preparación y corte de probetas normalizadas	Preparación de muestras de madera, haciendo uso de sierras eléctricas y otras herramientas críticas.
2	Ensayos mecánicos de la madera	Ensayos de flexión, compresión y tracción de la madera usando equipos como maquina universal u otro.
3	Montaje y calibración de equipos de ensayo	Montaje y calibración de equipos como balanzas analíticas para las probetas y la maquina universal u otro para los ensayos mecánicos

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 12 de 48

4	Limpieza y manipulación de probetas	Limpieza y manipulación de probetas de madera que puedan estar rotas o con astillas
5	Análisis visual y medición	Análisis visual y medición de deformaciones o desplazamientos en la madera
6	Almacenamiento y movilización de probetas grandes o pesadas	Organización y almacenamiento de muestras de madera (probetas) de diferentes poblaciones.
7	Uso de cámaras de secado	Uso de cámaras climáticas o estufas de secado de madera.
8	Eliminación de residuos forestales	Manejo adecuado y disposición temporal de residuos forestales.
9	Limpieza de superficies y equipos	Al inicio y al finalizar, utilizando insumos como hipoclorito de sodio y alcohol.
10	Uso de equipos eléctricos	Equipos como mufla, horno de secado, balanza analítica, electrónica, incubadora, entre otros.
11	Control de calidad y calibración de equipos	Monitoreo y mantenimiento regular de equipos para garantizar resultados precisos, participación en programas de control de calidad externos.
12	Capacitación y asesoramiento	Ofrecer capacitación a estudiantes, docentes, investigadores, así como personal externo en la manipulación de equipos como la socialización de resultados.

7..1 Procedimiento ante derrames de productos químicos

En un laboratorio, los derrames de productos químicos pueden representar un peligro significativo, por lo que es esencial contar con procedimientos claros para su neutralización, absorción y eliminación. A continuación, se detalla una guía detallada para manejar estos incidentes de manera segura:

a) Evaluación Inicial del Derrame

-  **Identifica el tipo de sustancia:** Antes de actuar, determina qué sustancia ha sido derramada. Esto es crucial para decidir el método adecuado de neutralización y limpieza.
-  **Evalúa el riesgo:** Considera la cantidad derramada, el tipo de sustancia (corrosiva, inflamable, tóxica, etc.), y si existen personas expuestas al peligro.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 13 de 48

- ✚ **Evacúa si es necesario:** Si el derrame es grande o involucra sustancias altamente peligrosas, evacua el área y sigue los procedimientos de emergencia del laboratorio.

b) Equipo de Protección Personal (EPP)

- ✚ **Colócate el EPP adecuado:** Antes de manejar el derrame, ponte el equipo de protección necesario, que puede incluir guantes resistentes a químicos, gafas de seguridad, mascarilla o respirador, bata o delantal impermeable, y, en algunos casos, protección facial.

c) Neutralización del Derrame

- ✚ **Ácidos:** Usa bicarbonato de sodio o carbonato de sodio para neutralizar derrames de ácidos. Aplica el neutralizante lentamente para evitar reacciones violentas.
- ✚ **Bases:** Neutraliza derrames de bases con ácido acético diluido o vinagre.
- ✚ **Derrames de solventes orgánicos:** Evita el uso de agua, ya que muchos solventes son insolubles o pueden reaccionar con agua. Usa absorbentes específicos diseñados para solventes orgánicos.
- ✚ **Sustancias tóxicas o biológicas:** Consulta las hojas de datos de seguridad (MSDS/SDS) para el método de neutralización adecuado y considera llamar a un equipo especializado si el derrame es grande o muy peligroso.

d) Absorción del Derrame

- ✚ **Material absorbente:** Usa materiales absorbentes como almohadillas, mantas absorbentes, o arena para recoger el producto químico una vez neutralizado. Asegúrate de que el absorbente esté completamente saturado antes de retirarlo.
- ✚ **Limpieza adicional:** Una vez absorbido, limpia la superficie con agua y detergente, si es apropiado para el tipo de sustancia. Algunos derrames pueden requerir el uso de un neutralizante adicional durante la limpieza.

e) Eliminación del Material Contaminado

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 14 de 48

- ✚ **Recoge el material absorbido:** Coloca el material absorbente contaminado en un contenedor apropiado, como una bolsa de residuos peligrosos o un recipiente sellado y etiquetado.
- ✚ **Etiquetado:** Etiqueta el contenedor con la información del químico derramado, la fecha del incidente, y cualquier otro dato relevante para su correcta eliminación.
- ✚ **Disposición final:** Sigue los procedimientos de eliminación de residuos peligrosos de tu laboratorio, que pueden incluir la disposición a través de un proveedor especializado en residuos peligrosos.

f) Descontaminación del Área

- ✚ **Limpieza final:** Limpia la zona con detergente y agua, y ventila el área si es necesario. Asegúrate de que no queden residuos del producto químico.
- ✚ **Verificación de seguridad:** Inspecciona el área para asegurarte de que esté completamente descontaminada antes de permitir que el trabajo normal continúe.

g) Informe y Registro del Incidente

- ✚ **Notifica al supervisor:** Informa inmediatamente al supervisor o encargado del laboratorio sobre el derrame y las acciones tomadas.
- ✚ **Registro del incidente:** Documenta el incidente en el registro del laboratorio, detallando la sustancia derramada, la cantidad, las medidas de control implementadas y cualquier lesión o exposición que haya ocurrido.

h) Capacitación y Revisión

- ✚ **Capacitación continua:** Asegúrate de que todo el personal esté capacitado en la respuesta a derrames y esté familiarizado con los procedimientos específicos del laboratorio.
- ✚ **Revisión de procedimientos:** Después del incidente, revisa los procedimientos de seguridad y realiza ajustes si es necesario para mejorar la respuesta a futuros derrames.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 15 de 48

Estos pasos están diseñados para minimizar los riesgos asociados con derrames en un laboratorio y garantizar la seguridad del personal y el entorno de trabajo.

8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO

Se identifican los peligros y riesgos para establecer una medida de control en base a las diferentes actividades mencionadas en párrafos anteriores.

Tabla 3: Descripción y ejemplificación de los tipos de peligros.

Tipos de peligro	Descripción	Ejemplo
Químicos	Se relaciona con la reactividad, inflamabilidad o condiciones de inestabilidad de sustancias químicas o materiales presentes en el laboratorio.	Uso de insumos como hipoclorito de sodio, básico para la desinfección del espacio de trabajo al inicio de las prácticas en laboratorio, este reactivo podría ocasionar daño a los pulmones por inhalación, así como irritación a la piel.
Mecánicos	Se refiere a riesgos generados por partes móviles de equipos o herramientas que pueden causar lesiones físicas.	Atrapamiento de dedos durante la manipulación del equipo autoclave, utilizado para practicas con microorganismos.
Biológicos	Riesgo asociado a microorganismos patógenos presentes en muestras contaminadas.	Manipulación de muestras contaminadas con proliferación de hongos, bacterias, como materiales no desinfectados.
Eléctricos	Peligros relacionados con el uso con el uso de equipos eléctricos que pueden provocar descargas o incendios.	Uso de equipos eléctricos conectados a un tomacorriente deteriorado o manipulación incorrecta con manos mojadas, generando riesgo de electrocución y hasta un incendio.
Ergonómicos	Factores que pueden causar lesiones por posturas inadecuados o movimientos repetitivos.	Permanecer varias horas en posición inclinada manipulando muestras en la mesa de trabajo sin ajuste de altura, causando fatiga lumbar.
Físicos	Riesgos relacionados con factores ambientales como ruido, polvo, temperatura.	Exposición a material particulado generado por la manipulación de muestras secas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 16 de 48

Tabla 4: Cuadro de descripción de actividades, peligros, tipo de peligro y riesgos asociados en el laboratorio.

N°	Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo
1	Preparación y corte de probetas normalizadas	Manipulación de herramientas críticas y manuales, contacto con cuchillas	Mecánico	Cortes por herramientas filosas o eléctricas, amputaciones
2	Ensayos mecánicos de la madera	Manipulación de herramientas críticas y manuales	Mecánico	Atrapamiento de dedos, extremidades, amputaciones
3	Montaje y calibración de equipos de ensayo	Manipulación de herramientas críticas y manuales	Mecánico	Atrapamiento, electrocución.
4	Limpieza y manipulación de probetas	Exposición a material punzocortante (astillas, cuchillas)	Físico/mecánico	Cortes, incrustaciones.
5	Análisis visual y medición	Manipulación de maderas	Físico/mecánico	Sobreesfuerzo, caída de objetos
6	Almacenamiento y movilización de probetas	Manipulación de maderas	Físico/mecánico	Sobreesfuerzo, caída de objetos
7	Uso de cámaras de secado	Manipulación de equipos eléctricos y de alta temperatura	Mecánico	Atrapamiento, electrocución, quemaduras.
8	Eliminación de residuos forestales	Exposición a residuos punzocortantes (astillas, cuchillas)	Biológico	Cortes, infecciones.
		Falta de orden y limpieza	Físico	Caída al mismo nivel
9	Limpieza de superficies y equipos	Uso de desinfectantes irritantes	Químico	Daños a piel o vías respiratorias
10	Uso de equipos eléctricos	Manipulación de equipos electrónicos	eléctrico	Electrocución, quemaduras, incendios
11	Control de Calidad y Calibración	Manipulación de equipos conectados a corriente sin desconexión previa.	Eléctrico/físico	electrocución
		Ajuste de partes móviles de hornos, muflas.		Atrapamiento, quemaduras
12	Capacitación y Asesoramiento	Posturas estáticas prolongadas frente a pantallas; uso inadecuado de mobiliario	Ergonómico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia

9. SEGURIDAD PERSONAL

Los elementos de protección personal (EPP) y de protección colectiva (EPC) se detallan a continuación como medidas de seguridad para todos los usuarios de los laboratorios de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 17 de 48

Tabla 5. Descripción de los Equipos de Protección Personal a utilizar en el Laboratorio.

Equipos de protección personal	Descripción	Indicación de uso	Recomendaciones	Criterios de cambio y disposición final
Guantes	Látex: Proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden presentar alergia a este material). Nitrilo: Son guantes con características físicas de alta flexibilidad, confort y protección para uso industrial. Ofrece buena resistencia contra la abrasión, cortaduras, punción, envejecimiento, intemperismo, permeabilidad frente a los químicos en general. Son resistentes a la gasolina, queroseno y otros derivados del petróleo. Para prevenir las alergias al látex. Sin embargo, no se recomienda su uso frente a cetonas, ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno. Vinilo: Son muy usados en la industria química porque son baratos y desechables, además de duraderos y con buena resistencia al corte. Ofrecen una mejor resistencia química que otros polímeros frente a agentes oxidantes inorgánicos diluidos. No se recomienda usarlos frente a cetonas, éter y disolventes aromáticos o clorados. Algunos ácidos	Utilización de sustancias químicas con características líquidas o sólidas	La selección del guante pende del uso que se les va a dar. • Seleccione la talla adecuada • Antes de colocarse guantes debe revisar que no tengan agujeros • Los guantes deben cubrir los puños de la bata para evitar todo contacto directo con la piel durante el procedimiento. • No toque ninguna parte del cuerpo ni ajuste otros elementos de protección con los guantes contaminados. • Los guantes desechables no se deben lavar ni reutilizar. • Debe usarse guantes si se trabaja con sustancias corrosivas, irritantes, de elevada toxicidad o de elevado poder de penetración a través de la piel.	

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 18 de 48

	concentrados endurecen y Plastifican los guantes de PVC. Caucho natural: Protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas. Neopreno: Son excelentes frente a productos químicos, incluidos alcoholes, aceites y tintes. Presentan una protección superior frente a ácidos y bases y muchos productos químicos orgánicos. Otra característica es su flexibilidad y dexteridad. No se recomienda su uso para agentes oxidantes. Al igual que los de nitrilo puede utilizarse como sustituto del látex, pues ofrecen protección frente a patógenas sanguíneos y una mayor resistencia a la punción.		Eventualmente, los líquidos pueden percolarse al guante en pocos minutos. Por esto, es necesario conocer los valores de la permeabilidad del material respecto al compuesto tóxico que se va a manejar.	
Guardapolvo de laboratorio	Diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas que pueden derramarse o producir salpicaduras. Tipos de batas: Algodón: Protege frente a objetos "volantes", esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante del fuego. Lana: Protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas. Fibras sintéticas: Protege frente a chispas, radiación IR o UV. Sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio. Por ejemplo, algunos disolventes pueden disolver tipos particulares de fibras sintéticas disminuyendo, por tanto, la capacidad protectora de la bata. Además,	Para exposición a riesgo químico use bata manga larga, con resorte en manga, que brinde protección de la piel de miembros superiores a salpicaduras.	Seleccione la talla adecuada Usar la bata cerrada, irá abotonada totalmente. En ningún caso recoger las mangas.	Retirla al terminar la actividad y salir del laboratorio. Se desechan ante deterioro evidente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 19 de 48

	algunas fibras sintéticas funden en contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel y emitir humos irritantes.			
Delantal	El delantal proporciona una alternativa a la bata de laboratorio. Generalmente es de plástico o caucho para protegerse de sustancias químicas corrosivas e irritantes.	El delantal debe llevarse sobre prendas que cubran los brazos y el cuerpo. Cubre la zona ventral y el pecho	Seleccione la talla adecuada. • Ajustar a la altura del pecho y a la cintura.	Retirarlo al terminar la actividad y salir del laboratorio. • Se desechan ante deterioro evidente. • Disposición final (en bolsa roja)
Protección Respiratoria	Siempre y cuando no sea una actividad rutinaria, puede usarse Mascarilla N95. Respirador Media Cara: Diseñado para brindar comodidad y protección. Respirador Cara Completa con cartuchos: Alternativa para protección respiratoria, visual y facial simultánea.	• Para tareas de exposición a contaminantes químicos no rutinarios. • Respirador media cara debe usarse junto con lentes de seguridad, durante manipulación de químicos con emanación de gases y vapores en forma moderada. • Respirador cara completa, para actividades rutinarias o no rutinarias con alto manipulación de agentes	• Ubique de tal manera se ajuste a su contorno facial y luego ajuste las tiras de acuerdo a su textura sin que queden espacios por los cuales pueda ingresar el agente. Puede llegar a tener una durabilidad de 7 posturas siempre y cuando se almacene dentro de una bolsa o empaque y se mantenga alejado del medio contaminante químico. Ubique sobre el contorno facial y	Retire la protección respiratoria al terminar la actividad. • Disposición final en contenedor rojo. Se desechan ante deterioro evidente.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 20 de 48

		químicos con alta emanación de gases y vapores. • Seleccionar el cartucho de acuerdo al riesgo: Para vapores o gases orgánicos (aromáticos, hidrocarburos, ácidos, bases, sales y mezclas) Para formaldehído, Mercurio, amoníaco -Mascarilla anti filtrante: Para trabajos con partículas sólidos y en suspensión en el aire. – Mascarillas con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos. -Mascara con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos y riesgo de proyecciones, salpicadura y derrames.	ejerza una presión moderada que genere un agarre adecuado, lleve las tiras hacia atrás y ajuste de acuerdo a su contextura. • Usar protección respiratoria si se trabaja con aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos en forma rutinaria. • Retire de atrás hacia delante y de arriba hacia abajo, de tal forma que la última parte en retirar sea el mentón. • Almacene en una bolsa o empaque y en un lugar fresco alejado de la humedad y la contaminación por agentes químicos. • Realice la limpieza con agua y jabón de tocador liberando todas las piezas, en especial los filtros internos. En ningún caso use alcohol, esto deteriora el elastómero y disminuye su capacidad de ajuste al contorno.	• Disposición final en contenedor rojo.
Gafas o	Las gafas protectoras deben ser lo más cómodas posible, ajustándose a la nariz y la cara y no interferir	• Exposición a salpicaduras de sustancias líquidas o	• Ubicar gafas y protectores visuales de tal forma que se	• Se desechan ante deterioro

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 21 de 48

Monogafas de seguridad con antiempañante y pantalla facial	en los movimientos del usuario	durante exposición a emanación de gases y vapores. Protector facial utilizarse para la protección contra partículas, objetos, arenas, rebabas y salpicaduras químicas.	ajusten totalmente a la cara, evitando que se caigan utilizando ajustes o amarres disponibles. • Almacénelas en un empaque que las proteja de rayones o contaminantes químicos. • Retire con las manos sin guantes. • Realice una limpieza periódica con agua y jabón de tocador. • Disponga para reutilización luego de limpieza y desinfección	evidente de sus características visuales y protectoras.
--	--------------------------------	--	--	---

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 22 de 48

Tabla 5.1. Características y Recomendaciones de algunos equipos de protección colectiva (EPC).

Equipo de seguridad	Descripción	Recomendaciones
Campana de extracción de gases.	Equipos útiles para facilitar la renovación del aire y eliminar los productos no deseables del ambiente.	En algunos casos como el de ensayos fisicoquímicos (baños calientes de aceite y de agua, placas calefactoras, muflas, estufas y Cromatógrafo de gases) donde puede haber desprendimiento de humo y gases calientes, estos equipos presentan rápida acción focalizada.
Cámara de flujo laminar	En ellas se capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas. • Proveen protección contra proyección y salpicaduras • Permiten trabajar en recinto cerrado a prueba de incendio • Facilitan la renovación del aire limpio • Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio • Pueden incluso proteger contra pequeñas explosiones • Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio y facilitan la renovación del aire limpio.	• Se debe trabajar, al menos a 15cm del marco de la campana. • No se debe utilizar como almacén de productos químicos. • Las vitrinas extractoras deben estar siempre en buenas condiciones de uso. • No se debe detectar olores fuertes procedentes del material ubicado en su interior. Si se detectan, hay que asegurarse de que el extractor está en funcionamiento. • Se debe realizar un mantenimiento preventivo de las vitrinas. Tener en cuenta que: No aseguran la protección del personal frente a los microorganismos y los contaminantes presentes en el laboratorio. Protege contra: • Malos olores. • Inhalación de sustancias tóxicas tales como polvo, aerosoles, gases, vapores. • incendio/explosión. • derrames/salpicaduras. • calor.
Duchas de Seguridad	Constituyen el sistema de emergencia más habitual para casos de proyecciones con riesgo de quemaduras químicas e	• La ducha debe proporcionar un caudal de agua potable suficiente para empapar a una persona completa e inmediatamente; hay que procurar que el agua no esté fría (20°C- 35°C).

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 23 de 48

	incluso fuego en la ropa	
Extintor	Equipos de accionamiento manual que permite proyectar y dirigir un agente químico sobre el fuego por acción de una presión interna. Se diferencian unos de otros en atención de una serie de características como agente extintor contenido, sistemas de funcionamiento, eficacia, tiempo de descarga y alcance.	Se debe escoger el extintor adecuado, según el tipo de fuego. Clase A. Son los fuegos en materiales combustibles comunes como maderas, tela, papel, caucho y muchos plásticos. Deben ser seleccionados de los siguientes: agua, anticongelantes, sodaácida, espuma, espuma formadora de película acuosa, agente humectante, chorro cargado, químico seco multipropósito y solkaflam. Clase B. Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, grasa de petróleo, alquitrán, bases de aceite para pintura, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables. Deben ser seleccionados entre los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono, químico seco, espuma y espuma formadora de película acuosa. Clase C. Son incendios en sitios donde están presentes equipos eléctricos y energizados y donde la no conductividad eléctrica del medio de extinción es importante. (Cuando el equipo eléctrico está desenergizado pueden ser usados sin riesgo extintores para Clase A o B). Deben ser seleccionados de los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono y químicos secos. Clase D. Son aquellos fuegos en metales combustibles como magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio. El polvo seco. Material sólido en polvo o granulado designado para extinguir fuegos de metales combustibles clase "D", formando una cubierta o capa, ahogando o transfiriendo el calor.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 24 de 48

10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

Establecer procedimientos claros y efectivos es fundamental para reducir incidentes, accidentes y situaciones de riesgo en un Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera. A continuación, se presentan procedimientos sugeridos para cada medida de control mencionada anteriormente:

Tabla 6. Descripción de equipos y su correcta manipulación.

N°	Equipo	Descripción breve del Instrumento o equipo	Descripción precisa de la manipulación de instrumentos y equipos
1	Estufa	Equipo térmico que alcanza temperaturas elevadas (hasta 300 °C) para secado o esterilización en seco de materiales de laboratorio.	– Verificar que esté vacío antes de encender. – Programar temperatura y tiempo. – Usar guantes térmicos para introducir o retirar materiales. – No abrir mientras esté en funcionamiento.
2	Balanza electrónica	Balanza de precisión intermedia (0.01–0.1 g) para pesaje general.	– Encender, tarar con el recipiente. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
3	Mufla	Equipo usado para calcinar muestras a temperaturas que alcanzan los 500 °C	– Se coloca la muestra sobre crisoles. – Se programan la temperatura y tiempo. – Se verifica y se registra.
4	Microscopio	Equipo utilizado para la observación de especies muy pequeñas que no son fácilmente detectables con la visión humana.	– Encender y colocar la muestra. – programar el objetivo de observación. – Limpiar residuos después del uso.

11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO

La generación de residuos durante las diferentes actividades en los laboratorios, sugiere implementar una adecuada gestión de los mismos, debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancias químicas y biológicas que constituyen peligro para las personas y el entorno.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 25 de 48

Tabla 7. Código de colores para la segregación de residuos sólidos

Tipo de residuo	Color de contenedor
Residuos peligrosos	rojo
Residuos no aprovechables	negro

Tabla 8. Descripción de residuos generados y su adecuado manejo.

Descripción del residuo generado	Tipo de residuo	Descripción del manejo de residuo generado
Restos de muestra de madera, lijas, cenizas.	No aprovechables	Depositar en el contenedor de color negro.
Restos de filtros o materiales de procedimiento con restos de muestras químicas	peligroso	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Restos de cuchillas, alfileres, guantes, mascarillas y otros EPPs de un solo uso	peligroso	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Muestras mezcladas con bioestimulantes o productos orgánicos	No peligroso / No aprovechables	Separar muestras con residuos. Si son biofertilizantes, pueden ser tratados como residuos orgánicos no peligrosos.
Pilas y baterías agotadas	Peligrosos / Tóxico	Acopiar en contenedores especiales etiquetados.
Restos de limpieza del piso	No peligroso / inerte	Depositar en el contenedor de color negro.
Restos de papel, cartón, vidrio, aluminio, PET, orgánicos sin contacto con contaminantes.	No peligrosos / reutilizables	Estos restos deberán ser almacenados fuera del laboratorio, en el espacio ecológico de segregación (contenedores de 7 colores)

12. PRIMEROS AUXILIOS

En caso de un accidente en el laboratorio, es esencial actuar de manera rápida y eficaz para minimizar el daño. A continuación, se detallan los procedimientos específicos para tratar cortes, quemaduras, inhalación de gases, y exposición a sustancias químicas, así como la ubicación y el uso del equipo de primeros auxilios.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 26 de 48

Tabla 9. Descripción de respuesta rápida ante emergencias.

RESPUESTA RAPIDA ANTE EMERGENCIAS	
1. Respuesta rápida ante cortes	
Durante	– Detener el sangrado: Aplique presión directa sobre la herida con un apósito limpio o una gasa estéril. – Lavar la herida: Una vez que el sangrado esté controlado, lave la herida con agua y jabón suave para eliminar cualquier contaminante. – Cubrir la herida: Use una venda estéril para cubrir el corte y protegerlo de infecciones.
Después	– Supervisar que no haya signos de infección (enrojecimiento, pus, fiebre). – Consultar con personal médico si es un corte profundo o de riesgo. – Reportar el incidente según el protocolo de seguridad.
2. Respuesta rápida ante quemaduras	
Durante	– Enfriar la quemadura: Inmediatamente enjuague la zona afectada con agua fría (no hielo) durante al menos 10-15 minutos. – No aplicar cremas: No aplique cremas, ungüentos, o cualquier otro tipo de producto, a menos que sea específicamente para quemaduras y esté en el botiquín. – Cubrir la quemadura: Cubra la quemadura con un apósito estéril sin adherencia.
Después	– Acudir al centro de salud para evaluación médica. – Registrar el incidente en el reporte de seguridad. – Supervisar la evolución de la quemadura y aplicar curaciones según indicación.
3. Respuesta rápida ante inhalación de gases	
Durante	– Salir al aire libre: Lleve a la persona afectada al aire fresco de inmediato. – Evitar respirar los vapores: Evite que la persona vuelva a inhalar los vapores. Si es seguro, ventile el área afectada abriendo puertas y ventanas. – Evaluar la respiración: Si la persona tiene dificultades para respirar, afloje la ropa ajustada y, si es necesario, administre respiración artificial (solo si está capacitado para hacerlo).

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 27 de 48

Después	– Evaluación médica obligatoria, incluso si la persona se siente mejor. – Completar reporte de incidente. – Revisar el origen de la fuga o exposición y corregir.
4. Respuesta rápida ante exposición a sustancias químicas	
Durante	– Contacto con la piel: Lave la zona afectada con abundante agua durante al menos 15 minutos. Quite la ropa contaminada y evite el contacto con otras áreas del cuerpo. – Contacto con los ojos: Enjuague los ojos inmediatamente en la estación de lavado de ojos durante al menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. – Ingestión: No induzca el vómito. Consulte la etiqueta del producto químico y siga las instrucciones específicas. Busque atención médica inmediatamente.
Después	– Seguir tratamiento indicado por personal médico. – Reportar el incidente en el registro de seguridad. – Realizar limpieza y disposición correcta del químico derramado según protocolo.
5. Respuesta rápida ante electrocución	
Durante	– Corta la corriente: Desconecta la fuente de energía antes de tocar a la persona afectada. – No toques a la persona: No toques a la persona hasta que estés seguro de que no está en contacto con la corriente eléctrica. – Revisa signos vitales: Si la persona no responde o no respira, comienza la RCP. – Busca atención médica: Llama a emergencias inmediatamente.
Después	– Supervisión médica obligatoria, aunque la persona parezca recuperada. – Reportar el accidente al responsable de seguridad. – Revisar el equipo que causó la electrocución antes de volver a usarlo
6. Respuesta rápida ante incendios	
Durante	– Usa un extintor: Solo intenta apagar el fuego si es pequeño y manejable. Usa el extintor apropiado para el tipo de incendio. – Evacúa: Si el incendio es grande, evacua el laboratorio inmediatamente. – Llama a emergencias: Avisa a los servicios de emergencia y sigue las instrucciones de evacuación.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 28 de 48

Después	– Esperar autorización para reingresar. – Participar en la evaluación post-incidente para mejorar los protocolos.
----------------	--

12.1. Ubicación y Uso del Equipo de Primeros Auxilios

- **Botiquines de Primeros Auxilios:** Se encuentran ubicados en las entradas del laboratorio y están señalizados con un símbolo de cruz verde. El botiquín incluye vendajes, gasas, antisépticos, y otros suministros esenciales.
- **Extintores y Mantas Ignífugas:** Los extintores de fuego están colocados en puntos estratégicos y deben ser utilizados solo en caso de pequeños incendios. Las mantas ignífugas pueden ser utilizadas para apagar fuegos en personas.

Actuar rápidamente y con conocimiento puede marcar la diferencia en la gravedad de un accidente. Mantenga siempre la calma y siga estos procedimientos para asegurar la seguridad de todos en el laboratorio.

13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

La señalización de seguridad en un laboratorio es fundamental para prevenir accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro. Basado en la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1:2015, misma que se encuentra en anexo 6 (Mapa de Riesgo).

14. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. EU. OSHA (2016). PELIGRO PRODUCTOS QUÍMICOS. Pictogramas de peligro explicados.

Alcántara G. Martha (2017). MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.

Hermith D. (2011). NORMAS Y PROTOCOLOS DE SEGURIDAD DEL LABORATORIO DE QUÍMICA. Cali. Colombia.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 29 de 48

Naciones Unidas (2015). SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA). Sexta edición revisada. Nueva York – Ginebra.

NOM 018 STPS 2015 (2015). SISTEMA ARMONIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO. Norma Oficial Mexicana, México.

Pontificia Universidad Católica de Chile (2010). MANUAL DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS. SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN Y ESTUDIOS. Departamento Prevención de Riesgos. Chile.

Universidad Católica de los Ángeles de Chimbote (2018). PROTOCOLO DE SEGURIDAD DE LABORATORIOS Y TALLERES, de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, versión 003, Chimbote, Perú.

Universidad de Sevilla (2016). NORMAS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA. España.

Universidad Nacional de Juliaca (2021). PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE ENSAYOS MECANICOS DE LA MADERA. Versión 02. Juliaca – Perú.

Universidad Nacional de San Marcos (2017). PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y/O ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LABORATORIOS DEL ÁREA DE CIENCIAS BÁSICAS. Versión 03 Lima-Perú.

Universidad Nacional de Santander (2012). PROTOCOLO DE SEGURIDAD QUÍMICA. Manipulación Segura de Sustancias Químicas. Colombia

Young Jay. Editor (2003). SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS QUÍMICOS ACADÉMICOS. Prevención de accidentes para estudiantes universitarios. 7ma edición. Volumen 1. Publicación de la Sociedad Americana de Química. U.S.A.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 30 de 48

15. ANEXOS

Anexo 1: Contactos en caso de emergencia

Tabla 10. Cuadro de teléfonos en caso de emergencias.

TELEFONOS DE EMERGENCIA	
Entidad	Contacto/Teléfono
Policía Nacional del Perú	105
Bomberos	116
Defensa Civil	115
SAMU-Sistema Atención Móvil de Urgencia	106
Desastres Naturales	119

Tabla 11. Cuadro de teléfonos locales en caso de emergencias.7

TELEFONOS DE EMERGENCIA		
Entidad Local	Entidad Local	Entidad Local
Hospital Carlos Monje Medrano	San Pablo, Juliaca	051-321901
Hospital III ESSALUD	La Capilla	051-599060
Clínica Americana	Jr. Loreto 315	051-602400/051-321369/E. 051-323418
Comisaria Juliaca – PNP	Jr. San Martín con Jr. Ramón Castilla	051-322091
Serenazgo Juliaca	Coliseo cerrado	E. 051-329001/051-329002/051-329003
Bomberos	Jr. 9 de diciembre N° 400	064-331333
Tópico de la Universidad Nacional de Juliaca M.C. Nohelia Milagros Luque Choque	Av. Nueva Zelandia	974 325 702

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 31 de 48

Anexo 2: Sustancias incompatibles

SUSTANCIAS PELIGROSAS	INFLAMABLE	EXPLOSIVO	TOXICIDAD AGUDA	COMBURENTE	PELIGRO PARA LA SALUD	CORROSIVO	PELIGRO POR ASPIRACION	PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE	GASES
	+	-	-	-	+	-	+	+	-
	-	+	-	-	+	-	+	+	-
	-	-	+	-	+	-	+	+	-
	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	+	+	+	-	+	-	+	+	-
	-	-	-	-	-	+	-	-	+
	+	+	+	-	+	-	+	+	-
	+	+	+	-	+	-	+	+	-
	-	-	-	-	-	+	-	-	+

+ : COMPATIBLE

- : INCOMPATIBLE

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 32 de 48

.Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos

LISTA DE REACTIVOS

COD.	REACTIVOS	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD
1	Acetato de Amonio P.A	100 g	1
2	Ácido Fosfórico P.A	1000 ml	
3	Agar Sabouraud	450 g	1
4	Agar base sangre	500g	1
5	Alcohol Amílico P.A	500ml	1
6	Etanol 90%	1000ml	1
7	Cloruro de Sodio Q.P	500g	1
8	Cloruro Férrico Q.P	250g	1
9	Colorante verde malaquita	500ml	1
10	Cromo Azurol 50 %	10g	1
11	Dicromato de potasio	500g	1
12	Difenilamina P.A	50g	1
13	EDTA	500g	1
14	Fluoruro de Potasio P.A	100g	1
15	Formaldehido Q.P 37%	1000 ml	1
16	Safranina	500 ml	1
17	Lugol	500 ml	1
18	Cristal violeta	500 ml	1
19	Alcohol acetona	500 ml	1
20	murexida	5g	1
21	Negro eriocromo	250 g	1
22	Peróxido de Hidrogeno P.A 35%	1000 ml	1
23	Reactivo Benedict	500 ml	1
24	Sacarosa P.A	250 g	1
25	Fenolftaleína 1%	500 ml	1
26	Solución de patrón de plomo 1000 ppm	500 ml	1
27	Solución de Al y potasio dodecahidratado	1000 g	1
28	Sulfato de Amonio P.A	100g	1
29	Sulfato de cobre (II) pentahidratado P.A	250g	1
30	Sulfato de hierro (II) heptahidratado Q.P 99%	500g	1
31	Sulfato de Plata P.A	100g	1
32	Sulfato ferroso Amoniacal P.A	100g	1
33	Sulfato ferroso Q.P	100g	1
34	Aceite de inmersión	500ml	1
35	1-10fenolftaleína monohidroclorida monohidrato	10 g	1
36	Agar verde brillante	450g	1
37	Agar Agar	450g	1
38	Agar Maconkey	450g	1
39	Glucosa anhidra	500g	1

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 33 de 48

40	Cromato de potasio	500g	1
41	Hexametafosfato de sodio	500g	1
42	Biftalato de potasio	250g	1
43	Nitrato de plata	100g	1
44	Azul Lactofenol	100g	1
45	Hidroxido de sodio	250g	1
46	Dioxido de Manganeso	250g	1
47	Alcohol Isopropilico	4L	1
48	Cloruro ferrido hexahidratado	500g	1
49	Sulfato de Aluminio	500g	1
50	Hidroxido de Potasio	500g	1
56	Sulfato de Mercurio(II)	250g	1
57	Cloruro de Potasio	500g	1
	REACTIVOS PARA MANTENIMIENTO	Unidad de medida	1
51	Solución para limpieza de electrodos	500ml	1
52	Solución para almacenamiento de electrodos	500 ml	1
53	Buffer 4.01	500ml	4
54	Buffer 7.01	500ml	4
55	Buffer 10.01	500ml	4

HOJAS MSDS



¡ESCANÉAME!

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 34 de 48

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 1 de 5

MUFLA		
Dentro del laboratorio un horno mufla se utiliza para calcinación de sustancias, secado de sustancias, fundición y procesos de control. Se trata de una cámara cerrada construida con materiales refractarios, pues se pueden alcanzar temperaturas de hasta 1300°C		
		
CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO		
 ¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.		
 No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.		
 ¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha		
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN		
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
 Riesgo de quemaduras por contacto.	– ¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. – Si es posible, deje que el material se enfríe antes de cogerlo. Si no puede esperar, saque las muestras de la estufa con guantes térmicos certificados para el rango de temperaturas que utilice y utilice las pinzas para coger el material (las temperaturas pueden ser muy elevadas). – Verificar el buen estado del termostato para el control de la temperatura.	 Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
  Riesgo de incendio, explosión e intoxicación si se desprenden vapores inflamables y/o tóxicos.	– No introduzca en las mufla muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior, a no ser que se utilicen estufas especiales de seguridad aumentada o antideflagrantes. – En presencia de sustancias volátiles, ventilar la zona y si fuera necesario, utilizar un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación para la retención de los vapores producidos. – Uso de protección respiratoria si fuera necesario adecuado al tipo de sustancia.	 Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
 Riesgo de rotura de recipientes.	– Utilizar recipientes aptos para la temperatura alcanzada, pues puede producirse la rotura de éstos. – Utilizar protección ocular o facial frente a salpicaduras y/o ante la rotura de recipiente.	 Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
 Riesgo de electrocución por contacto indirecto	– Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. – Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. – Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. – Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 35 de 48

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 2 de 5

AUTOCLAVE			
Una autoclave de laboratorio utiliza vapor a alta presión para esterilizar equipos y materiales, operando típicamente a temperaturas entre 121°C y 134°C. Se utiliza para destruir microorganismos, asegurando la eliminación de bacterias, virus y esporas en instrumentos de laboratorio, medios de cultivo y residuos biológicos, garantizando condiciones seguras de trabajo. 		CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
			¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
			No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad. Al esterilizar líquidos, asegúrese de que los frascos no estén completamente llenos para permitir la expansión y reduzca la presión después del ciclo de esterilización para evitar la ebullición brusca. No sobrecargue la autoclave; asegúrese de que el vapor pueda circular libremente alrededor de los objetos. Verifique que los materiales y equipos a esterilizar sean aptos para la autoclave.
			¡INSPECCIONE EL EQUIPO! Revise la autoclave para detectar cualquier daño visible, como juntas de goma desgastadas o indicadores de presión defectuosos, y asegúrese de que esté en buen estado de funcionamiento.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN			
RIESGOS		MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de quemaduras por Calor o Vapor	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Dejar que el material se enfríe antes de cogerlo. Si no puede esperar, Utilizar guantes resistentes al calor, gafas de seguridad y mangas largas al manipular materiales calientes. - Evitar el contacto directo con las superficies calientes de la autoclave y abrir la puerta lentamente para permitir que el vapor residual se disipe sin causar quemaduras.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 	Riesgo de Explosión de Contenedores.	- Evitar llenar los contenedores más allá de su capacidad, especialmente con líquidos, para permitir la expansión. - Usar recipientes diseñados para soportar la presión de la autoclave. Algunos plásticos y materiales sensibles al calor pueden deformarse o dañarse. - Asegurarse de que el ciclo de la autoclave esté configurado correctamente para el tipo de material y carga. - Asegurarse de que los frascos y contenedores estén colocados de manera segura y no estén sellados herméticamente para evitar el riesgo de explosión.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 36 de 48

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos		Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad		Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 3 de 5

	Riesgo de Inhalación de Gases Tóxicos y Riesgo de Fugas de Presión	– No esterilizar materiales que puedan liberar gases tóxicos al ser calentados. – Asegurar que el área de trabajo esté bien ventilada y que la autoclave esté equipada con un sistema de ventilación eficiente. – Mantener la cara y el cuerpo alejados de la puerta de la autoclave al abrirlo y permitir que los gases se dispersen antes de acercarse. – Asegurarse de que la puerta de la autoclave esté correctamente cerrada y sellada antes de iniciar el ciclo. – Evitar manipular o intentar abrir la autoclave durante el ciclo de operación y no forzar el cierre de la puerta.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	– Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. – Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. – Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. – Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 37 de 48

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 4 de 5

ESTUFA O HORNO ESTERILIZADOR			
Una estufa de laboratorio se utiliza para secar, calentar y esterilizar muestras y materiales mediante calor seco. Opera a temperaturas de hasta 250°C a 300°C. Es esencial para secar vidriería, esterilizar materiales no críticos, curar recubrimientos y realizar pruebas de estabilidad térmica. 		CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
			¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
			No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
			¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Revise el estado general de la estufa, incluyendo cables, controles, y elementos calefactores, para asegurarse de que no haya daños visibles y que esté funcionando correctamente. Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN			
RIESGOS		MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de quemaduras por contacto.	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Si es posible, deje que el material se enfríe antes de cogerlo o u utilizar guantes resistentes al calor y pinzas para manipular objetos calientes. - Los usuarios deben de estar bien capacitados para el manejo seguro de la estufa.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 	Riesgo de incendio, explosión e intoxicación si se desprenden vapores inflamables y/o tóxicos.	- No introduzca en la estufa muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior y mantener materiales inflamables alejados de la estufa y utilizarla únicamente para los fines previstos. - En presencia de sustancias volátiles, ventilar la zona y si fuera necesario, utilizar un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación para la retención de los vapores producidos. - Uso de protección respiratoria si fuera necesario adecuado al tipo de sustancia.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de rotura de recipientes.	- Utilizar recipientes aptos para la temperatura alcanzada, pues puede producirse la rotura de éstos. - Utilizar protección ocular o facial frente a salpicaduras y/o ante la rotura de recipiente. - No exceder la temperatura máxima recomendada para los materiales que se están calentando. - No calentar contenedores cerrados o sellados y tener en consideración los materiales diseñados para soportar las condiciones de calor y presión generadas.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	- Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. - Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. - Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. - Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 38 de 48

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 5 de 5

CENTRIFUGA		
Una centrífuga de laboratorio es un dispositivo que utiliza la fuerza centrífuga para separar componentes de una mezcla líquida según su densidad. Es utilizada en biología y química para separar células, proteínas y otras partículas, operando a altas velocidades para lograr una separación eficiente y precisa.. 	CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
		¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
		No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
		¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Revise la centrífuga y sus componentes, como el rotor y los tubos, para detectar posibles daños o desgastes. Verifique que el equipo esté limpio y en buen estado de funcionamiento. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN		
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
 Riesgo de Desequilibrio y Vibración	– ¡Atención! Manejar una centrífuga con una carga desequilibrada puede causar vibraciones excesivas que dañan el equipo o provocan accidentes. – Asegúrese de que las muestras estén equilibradas uniformemente en el rotor. – Inspeccione los tubos y el rotor para asegurar una distribución simétrica.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 Riesgo de Rotura de Tubos y Derrames	– La rotura de tubos durante la centrifugación puede causar derrames de líquidos peligrosos dependiendo de la muestra con la que se esté trabajando. – Antes de colocar las muestras en la centrífuga revise los tubos y frascos antes de su uso para detectar grietas o daños – Utilizar tubos diseñados para soportar las condiciones de centrifugación.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
 Riesgo de Exposición a Materiales Biológicos o Químicos	– La exposición a patógenos o sustancias tóxicas puede ocurrir si no se manejan adecuadamente las muestras biológicas o químicas. – Después de cada uso, limpie los compartimentos internos y externos de la centrífuga con desinfectantes adecuados, y siga las prácticas recomendadas para la desinfección del área de trabajo.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
 Riesgo de electrocución por contacto indirecto	– Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. – Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. – Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 39 de 48

Anexo 4: Formatos de Check List (lista de verificación), inventario de residuos, etc.
Formato de registro de residuos sólidos, líquidos, fecha de calibración de equipos,

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: EPIAF- UNAJ-002	
		Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal		Versión: 01	
		VERIFICACION EN AREA DE RESIDUOS		Fecha: 01/08/2024	
		Tipo de documento: Check List		Página: 1 de 1	
Instalación: _____ Área: _____ Inspeccionado por: _____			Fecha: _____ Firma: _____		
	LISTA DE CHEQUEO	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	¿Están las áreas de acopio de residuos sólidos ubicados correctamente?				
2	Están los contenedores de residuos dentro de las áreas cercadas o/y/o señaladas?				
3	¿El área de acopio y zonas circundantes se encuentran limpias y ordenadas?				
4	¿Todo el personal relacionado con residuos se encuentra capacitado?				
5	¿Existen suficientes contenedores para las actividades diarias?				
6	¿Existen suficientes equipos de protección personal para las actividades de segregación de residuos? (anteojos, guantes de látex, máscaras de polvo)				
7	¿Existe información apropiada y señalización en el sitio y están en buenas condiciones?				
8	¿Todos los contenedores cumplen con el código de colores y se encuentran en buen estado?				
9	¿Todos los contenedores, se encuentran debidamente rotulados?				
10	Está disponible suficiente información en las hojas de seguridad (MSDS)				
11	Para almacenes, los contenedores de residuos peligrosos, ¿se encuentran dentro de las zonas de acopio de residuos peligrosos?				
12	¿El almacén de residuos peligrosos se encuentra libres de derrames?				
13	Solamente residuos peligrosos están acopiados dentro del área de residuos peligrosos.				
14	El área de residuos peligrosos no presenta olores inusuales				
CHEQUEO DOCUMENTARIO					
16	Están los registros actualizados				
17	Se está cumpliendo con plan de gestión de residuos sólidos establecido en la institución.				

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 40 de 48



CHECK LIST DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO

Nombre del equipo: _____
 Código de inventario: _____
 Ubicación: _____
 Fecha de calibración: _____
 Responsable: _____

Código de laboratorio: _____

I. VERIFICACIÓN PREVIA

Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
1	El equipo está limpio y en condiciones adecuadas			
2	Se cuenta con el manual del fabricante			
3	Se identifica el código interno del equipo			
4	Se cuenta con patrones o estándares certificados			
5	El equipo no presenta daños visibles			
6	Se ha verificado que el equipo está conectado correctamente			

II. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
7	Se aplica el método de calibración establecido			
8	Se registran correctamente los valores medidos y de referencia			
9	Se calcula el error y la incertidumbre según protocolo			
10	Se verifica que los errores estén dentro de la tolerancia permitida			
11	Se documentan todos los resultados en el formato correspondiente			

III. POST-CALIBRACIÓN

Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
12	Se actualiza el historial de calibración			
13	Se comunica al personal sobre la disponibilidad del equipo			
14	El equipo queda operativo para su uso o se reporta para mantenimiento			

Conclusión del responsable: _____

Firma del responsable: _____

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 41 de 48



FORMATO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO

Nombre del equipo: _____ Código interno / Inventario: _____

Ubicación del equipo: _____ Marca / Modelo: _____

N.º de serie: _____ Condición previa a la calibración: ☐ Operativo ☐ Con fallas ☐ Requiere

mantenimiento Frecuencia de calibración: ☐ Mensual ☐ Trimestral ☐ Semestral ☐ Anual ☐ Otro: _____ Fecha de calibración: _____

Hora de inicio: _____ | Hora de término: _____ Responsable de calibración: _____

Método / Procedimiento aplicado: _____



REGISTRO DE DATOS DE CALIBRACIÓN

N.º	Parámetro calibrado	Punto de referencia	Valor medido	Error ($\pm$)	Tolerancia permitida	Incertidumbre estimada	Resultado ($\checkmark$ / $\times$)	Observaciones
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 42 de 48

VERIFICACIÓN POST CALIBRACIÓN

- Condición final del equipo: ☐ Apto para uso ☐ Requiere ajuste ☐ Fuera de servicio

Recomendaciones técnicas:

- Próxima fecha de calibración: _____

Responsable de calibración: _____ Firma: _____

Responsable de escuela/ Responsable de laboratorio: _____ Firma: _____

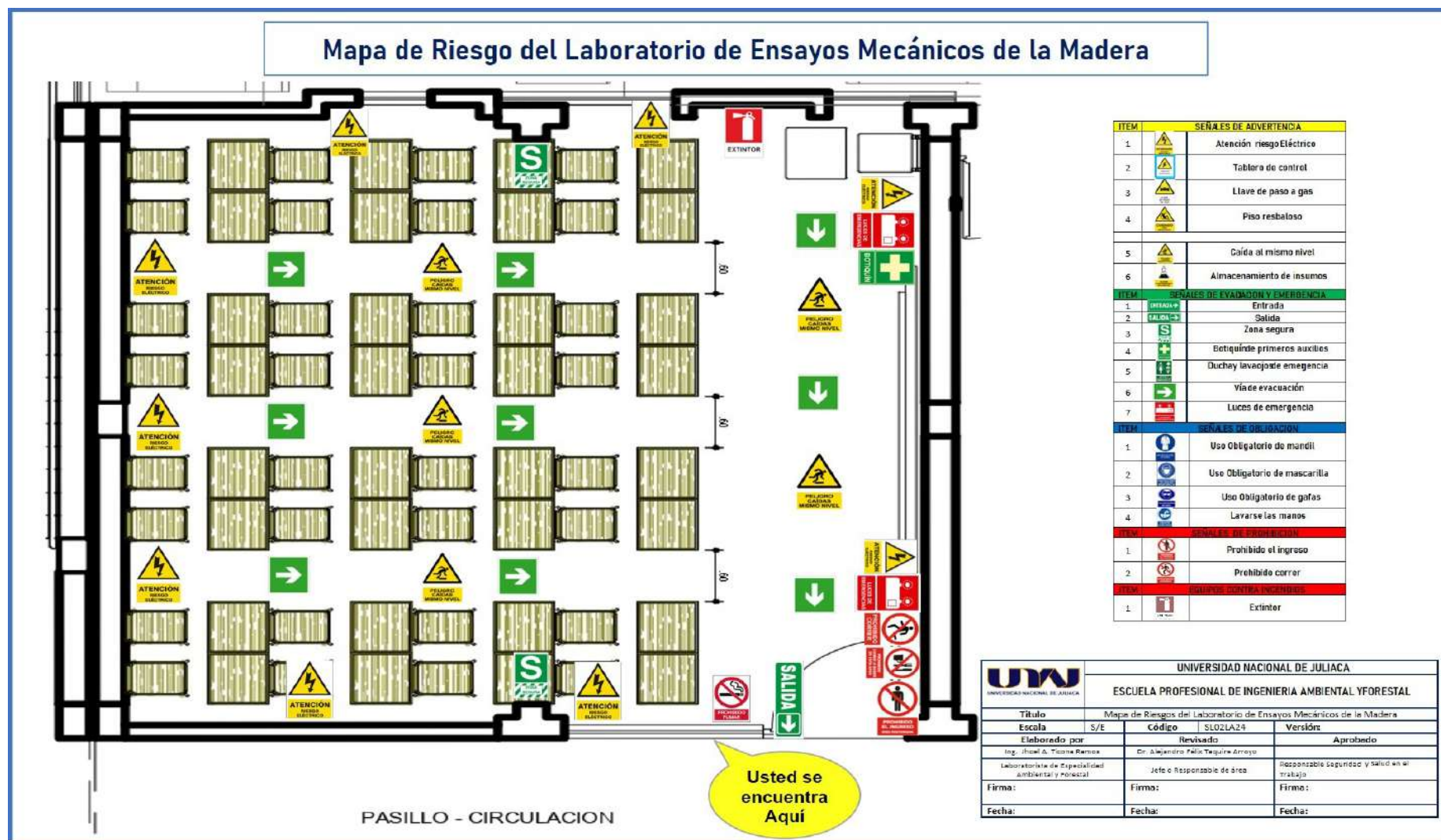
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 43 de 48

Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)

Se muestran en la siguiente pagina

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 44 de 48

Anexo 6: Mapa de riesgos



	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 45 de 48

Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles – IPERC

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA													CÓDIGO	SST-FT-003										
	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO													VERSIÓN	01										
	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL													FECHA	01/08/2025										
	TIPO DE DOCUMENTO: FORMATO													N° REGISTRO:											
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL																									
Razón social o denominación social				RUC			Domicilio (Dirección, distrito, departamento, provincia)				Tipo de actividad económica														
Universidad Nacional de Juliaca				20448261272			Av. Nueva Zelandia Nro. 631 Urb. La Capilla				Enseñanza Superior														
MATRIZ IPERC - LABORATORIO DE ENSAYOS MECANICOS DE LA MADERA (SL02LA24)																									
Identificación de peligros, riesgos y consecuencias				Evaluación de riesgo actual					Medidas de control existente				Evaluación de riesgo residual												
Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Probabilidad					Nivel de Riesgo Actual	Control				Medida de Control Propuesta	Probabilidad				Nivel de Riesgo Residual	Responsable					
				Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (IP) (A+ B+ C+D)		Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Eliminación	Sustitución		Controles de Ingeniería	Controles Administrativos	EPP	Índice de Personas Expuestas (A)			Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (IP) (A+ B+ C+D)	Índice de Severidad (IS)
Uso de laboratorio	Falta de orden y Limpieza	Físico	Caidas al mismo nivel, tropezones	3	2	2	2	9	1	9	Moderado			X	Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	1	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.	
Preparación y corte de probetas normalizadas	Manipulación de herramientas críticas y manuales ,contacto con cuchillas.	Mecánico	Atrapamiento de dedos,extremidades amputaciones	1	2	2	2	7	2	14	Moderado			X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Laboratorista y/o docente.
Ensayos mecánicos de la amdera	Manipulación de herramientas críticas y manuales	Mecánico	Atrapamiento de dedos,extremidades amputaciones	1	2	2	2	7	3	21	Importante	X			Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	2	1	1	1	5	1	5	Tolerable	Laboratorista y/o docente.	
Montaje y claibración de equipos de ensayo	Manipulación de herramientas críticas y manuales	Mecánico	Attrapamiento ,electrocución.	1	2	2	1	6	3	18	Importante			X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	2	1	2	1	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
limpieza y manipulacion de probetas	Exposición material punzo cortante(astillas,cuchillas)	Físico/mecanico	Cortes ,incrsutaciones.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado			X	X	Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	2	2	8	1	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Analisis visual y medición	Manupilación de maderas	Físico/mecanico	Transmision de microorganismos.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado			X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	2	1	2	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Almacenamiento y movilización de probetas	Manupilación de maderas	Físico/mecanico	Sobreesfuerzo, inhalacion de polvo.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado			X	X	Capacitación, implementacion de y pausas activas.	1	1	2	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 46 de 48

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA														CÓDIGO		SST-FT-003								
		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO														VERSIÓN		01								
		IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL														FECHA		01/08/2025								
		TIPO DE DOCUMENTO: FORMATO														N° REGISTRO:										
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL																										
Razón social o denominación social				RUC		Domicilio (Dirección, distrito, departamento, provincia)						Tipo de actividad económica														
Universidad Nacional de Juliaca				20448261272		Av. Nueva Zelandia Nro. 631 Urb. La Capilla						Enseñanza Superior														
MATRIZ IPERC - LABORATORIO DE ENSAYOS MECANICOS DE LA MADERA (SL02LA24)																										
Identificación de peligros, riesgos y consecuencias				Evaluación de riesgo actual						Medidas de control existente				Evaluación de riesgo residual												
Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Probabilidad							Nivel de Riesgo Actual	Control				Medida de Control Propuesta	Probabilidad						Nivel de Riesgo Residual	Responsable		
				Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)					Índice de Probabilidad (IP) (A+B+C+D)	Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP* IS)	Eliminación		Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos	EPP					Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)
Uso de camaras de secado	Manipulación de equipos eléctricos y de alta temperatura	Mecánico	Atraoamiento,electrocución ,quemaduras.	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	2	1	1	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.	
Eliminacion de residuos no forestales	Exposición a residuos dispuestos inadecuadamente	Biologico	Cortes ,infecciones.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	1	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
	Falta de orden y Limpieza	Físico	Caída al mismo nivel	3	2	1	2	8	1	8	Tolerable	X				Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	1	2	7	1	7	Tolerable	Doocente que realiza su practica	
Limpiezade superficies y equipos	Uso de desinfectantes irritantes	Quimico	Daños a piel o vias respiratorias	3	2	2	2	9	1	9	Moderado				X	X	Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	1	1	6	1	6	Tolerable	Doocente que realiza su practica
Uso de equipos electricos	Manipulación de equipos electrónicos	Eléctrico	Electrocución quemaduras,incendios	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	2	1	2	1	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.	
Control de calidad y Calinración	Manipulación de equipos conecta a corriente sin desconexión previa	Eléctrico/Físico	Electrocución	1	2	1	2	6	2	12	Moderado				X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.	
	Ajuste de partes moviles de hornos, mufas.		Atrapamiento,quemaduras.	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X	Capacitación, implementacion de procedimientos de trabajo seguro	1	1	1	1	4	1	4	Trivial	Laboratorista y/o docente.	
Capacitación y Asesoramiento	Posturas estáticas prolongadas frente a pantallas ; uso inadecuado de mobiliario	Ergonómico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia	3	2	2	2	9	2	18	Importante				X	Capacitación en ergonomia y realizar pausas activas	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Responsable de seguridad	

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 47 de 48

Imagen 04. CRITERIO PARA EL CALCULO DE NIVEL DE RIESGO (NR)

ÍNDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)	ESTIMACIÓN DEL NIVEL RIESGO	
	Personas expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al riesgo		GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
1	DE 1 A 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (s)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
				Esporádicamente (SO)	Discomfort/ Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
2	DE 4 A 12	Existen, parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (IM)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible	Importante (IM)	De 17 a 24
3	MÁS DE 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	De 25 a 36
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible		

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

Imagen 05. MAPA DE RIESGO

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	Baja	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	Media	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	Alta	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA24"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de ensayos mecánicos de la madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 48 de 48

TABLA 11. MATRIZ DE VALORACIÓN DEL RIESGO

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO	SIGNIFICATIVO
Intolerable 25 - 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	SI
Importante 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	SI
Moderado 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	SI
Tolerable 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	SI
Trivial 4	No se necesita adoptar ninguna acción.	NO

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 1 de 50



PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA "LABORATORIO DE INGENIERÍA DE LA MADERA"

SEDE "Ayabacas"
"SL02LA23"

2025

	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
CARGO:	Laboratorista de Especialidad Ambiental y Forestal	Responsable Seguridad y Salud en el Trabajo / Comité de SST	Jefe o Responsable de área
FIRMA:			
NOMBRE:	Ing. Maribel Jara Mamani	Mg. Milton Quispe Tisnado	Dr. Alejandro Felix Taquire Arroyo
FECHA:	14/08/2025	___/___/____	___/___/____

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 2 de 50

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO.....	4
3. BASE LEGAL.....	4
4. ALCANCE.....	5
5. DEFINICIONES	5
6. RESPONSABILIDADES	9
7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO	11
8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO O TALLER.....	15
9. SEGURIDAD PERSONAL.....	16
10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS	24
11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO	25
12. PRIMEROS AUXILIOS.....	26
13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	29
14. BIBLIOGRAFÍA.....	30
15. ANEXOS.....	32
Anexo 1: Contactos en caso de emergencia	32
Anexo 2: Sustancias incompatibles.....	33
Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos.....	34
Anexo 4: Formatos de Check List (lista de verificación), inventario de residuos, etc.	41
Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)	45
Anexo 6: Mapa de riesgos.....	46
Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles – IPERC.....	47

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 3 de 50

1. INTRODUCCIÓN

En el "Laboratorio de Ingeniería de la Madera (SL02LA23)" se desarrolla actividades de docencia, investigación y servicios orientados al estudio, análisis y transformación de la madera como material estructural, mecánico e industrial. Su propósito principal es fortalecer el aprendizaje académico de los estudiantes a través de actividades prácticas aplicadas a la realidad de la ingeniería forestal, ambiental, industrial o civil, y promover el desarrollo de investigaciones enfocadas en el aprovechamiento eficiente, sostenible y tecnológico de los recursos forestales maderables. Durante las sesiones prácticas, los alumnos aprenden a realizar ensayos básicos de evaluación como el contenido de humedad, la densidad aparente, la contracción, la resistencia al desgaste, la dureza y otros parámetros de comportamiento físico. También se desarrollan actividades orientadas al secado de la madera, en las que los estudiantes analizan procesos de secado natural y artificial, evaluando los tiempos óptimos, los efectos sobre la calidad y las medidas de prevención frente a deformaciones o agrietamientos.

En conjunto, el laboratorio de Ingeniería de la Madera constituye un entorno integral para el desarrollo académico y científico de los estudiantes, permitiéndoles conectar los fundamentos teóricos de la ingeniería con la realidad práctica del trabajo con madera, fomentando al mismo tiempo la innovación, la investigación aplicada y el uso sostenible de los recursos forestales maderables.

El laboratorio cuenta con equipos especializados de alta precisión, tales como estufa, mufla, hornos de secado, incubadora, agitadores magnéticos, estereomicroscopios, microscopios, balanza analítica, vernier, entre otros y materiales de vidrio para los procedimientos. Este protocolo de seguridad tiene como propósito establecer directrices claras que permitan prevenir accidentes y reducir al mínimo los riesgos derivados de prácticas inseguras, promoviendo un entorno de trabajo seguro y eficiente en las instalaciones del laboratorio garantizando la protección del personal, el patrimonio y el medio ambiente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 4 de 50

2. OBJETIVO

Establecer protocolos de seguridad que guiarán la realización de las actividades en el Laboratorio de ingeniería de la madera, con el objetivo de mitigar los riesgos asociados a la manipulación de equipos y materiales de laboratorio y a los actos y condiciones subestándar provenientes de la misma.

3. BASE LEGAL

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley N° 29783 ley de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley Universitaria N.º 30220, Regula el funcionamiento de las universidades en Perú.
- Decreto supremo N° 005-2012-TR que aprueba el reglamento de la Ley N° 29783.
- Decreto Supremo N° 006-2014-TR, modificatoria del D.S- N°005-2012-TR, Reglamento de la ley 29783.
- Decreto Supremo N° 012-2014-TR, Registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.
- Decreto supremo N° 002-2013-TR que aprueba la política nacional de seguridad y salud en el trabajo.
- Decreto supremo N° 010-2014-TR que aprueba las normas complementarias para la adecuada aplicación de la única disposición complementaria transitoria de la Ley N° 30222.
- Resolución ministerial N° 050-2013, Modelos de registros y guía básica del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y otros documentos referenciales.
- Resolución Ministerial N°375-2008-TR, Norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo ergonómico.
- Norma Técnica Peruana NTP.399.010.1.2016, Señales de seguridad (colores, formas, símbolos y dimensiones)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 5 de 50

- Norma Técnica Peruana NTP.350.043.1.2011, Extintores portátiles (selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga, y prueba hidrostática).
- Norma Técnica Peruana NTP.900.058.2019, Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.
- Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo de la UNAJ.

4. ALCANCE

El presente protocolo es aplicable a los usuarios del Laboratorio de ingeniería de la madera de la escuela profesional de ingeniería ambiental y forestal ubicado en la sede Ayabacas, así como al personal técnico, administrativo y cualquier otro usuario que tenga acceso al laboratorio de dicha escuela.

5. DEFINICIONES

5.1 Accidente

El Decreto Supremo N° 005-2012-TR, lo define como todo suceso repentino que sobrevenga por causa, ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas del trabajo.

Según su gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

a) Accidente leve

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

b) Accidente incapacitante

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 6 de 50

b.1. Total, temporal

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación

b.2. Parcial permanente

Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

b.3. Total, permanente

Cuando la lesión genera perdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

c) Accidente mortal

Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.

5.2 Estudiantes

Son estudiantes de pregrado, quienes habiendo concluido los estudios de educación secundaria han aprobado el proceso de admisión a la universidad, han alcanzado vacantes y se encuentran matriculados en ella. (Artículo 97- Ley NO 30220).

5.3 Equipo de Protección Personal

El decreto supremo N° 005-2012-TR, lo define como dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo.

5.4 Estándares de Trabajo

Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación,

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 7 de 50

legislación vigente o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas: ¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo?

5.5 Gestión de Riesgos

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

5.6 Identificación de Peligros

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

5.7 Incidente

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como el Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

5.8 Incidente Peligroso

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población.

5.9 Laboratorio

La Real Academia Española lo define como el lugar físico que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico.

5.10 Medidas de prevención

Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo y que se encuentran dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia,

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 8 de 50

guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores. Además, son medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de los empleadores.

5.11 Trabajadores

Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado.

5.12 Peligro

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

5.13 Lesión

Alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

5.14 Maquinaria

Aparato creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos pueden recibir cierta forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.

5.15 Perdidas

Constituye todo daño o menoscabo que perjudica al empleador.

5.16 Procesos, actividades, operaciones, equipos o productos peligrosos

Aquellos elementos, factores o agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos o psicosociales, que están presentes en el proceso de trabajo, según las definiciones y parámetros que establezca la legislación nacional y que originen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que los desarrollen o utilicen.

5.17 Primeros Auxilios

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como protocolos de atención de emergencia a una persona en el trabajo que ha sufrido un accidente o enfermedad ocupacional.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 9 de 50

5.18 Prevención de Accidentes

El decreto supremo No 005-2012-TR, lo define como la combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el objetivo de prevenir los riesgos en el trabajo.

5.19 Riesgo

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

5.20 Riesgo laboral

Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

5.21 Seguridad

Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

6. RESPONSABILIDADES

Tabla 1: Descripción de responsabilidades de los diferentes cargos.

Nº	Cargo	Responsabilidades
1	Comisión organizadora de la Universidad Nacional de Juliaca	-Garantizar la asignación de recursos necesarios mediante las dependencias correspondientes para cumplir con los estándares de seguridad en los laboratorios. -Supervisar y promover la implementación efectiva de medidas de seguridad en el marco de las políticas institucionales. -Promover capacitaciones y programas de sensibilización sobre seguridad y salud ocupacional en la comunidad universitaria
2	Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	-Aprobar y supervisar el cumplimiento del protocolo de seguridad en laboratorios. -Promover inspecciones y evaluaciones de riesgos en los ambientes de laboratorio. -Proponer mejoras y correctivos ante condiciones inseguras. -Participar en la investigación de accidentes o incidentes en los laboratorios.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 10 de 50

3	Responsable de seguridad y salud en el trabajo	-Capacitar al personal y estudiantes en medidas preventivas y uso adecuado de EPP. -Verificar que los laboratorios cuenten con señalización, extintores, duchas de emergencia y botiquines. -Reportar condiciones de riesgo y realizar seguimiento a las acciones correctivas.
4	Coordinador de Facultad	-Difundir el protocolo entre docentes, estudiantes y personal técnico. -Coordinar con el responsable de SST y el CSST la ejecución de medidas preventivas. -Facilitar el acceso a recursos necesarios para la implementación del protocolo. -Velar porque los laboratorios funcionen en condiciones seguras para la enseñanza y la investigación.
5	Coordinador(a) de la Escuela Profesional	-Verificar el cumplimiento de las disposiciones del protocolo de seguridad en los laboratorios vinculados a la Escuela Profesional. -Gestionar mejoras en la infraestructura, equipamiento y condiciones de trabajo necesarias para el desarrollo seguro de prácticas académicas. -Revisar periódicamente el protocolo de seguridad e impulsar su actualización, considerando experiencias, incidentes reportados y auditorías internas. -Coordinar e implementar medidas correctivas de forma oportuna ante incumplimientos o condiciones inseguras detectadas.
6	Docentes	-Conocer y promover el cumplimiento de las normas de seguridad contenidas en el protocolo. -Informar a los estudiantes y demás usuarios sobre los peligros y riesgos inherentes a las prácticas de laboratorio. -Diseñar procedimientos específicos para actividades con riesgos elevados y supervisar su ejecución. -Exigir y verificar el uso adecuado de equipos de protección personal y colectiva durante las prácticas. - Monitorear el correcto uso de las instalaciones y equipos, fomentando una cultura de prevención y seguridad. -Reportar de inmediato cualquier incidente, condición insegura o daño en los equipos al encargado del laboratorio. -Participar activamente en capacitaciones sobre seguridad y fomentar una cultura de prevención entre los estudiantes
7	Jefe de prácticas/Laboratoristas	- Asegurar la difusión, cumplimiento y supervisión de las normas de seguridad entre los usuarios del laboratorio. -Diseñar y mantener actualizados los procedimientos de trabajo seguro para actividades de alto riesgo. -Capacitar a estudiantes y docentes sobre riesgos específicos y medidas preventivas. -Realizar inspecciones periódicas de las instalaciones y equipos, reportando condiciones inseguras y gestionando acciones correctivas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 11 de 50

		-Gestionar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e infraestructura del laboratorio. -Supervisar la adecuada disposición de residuos peligrosos generados en las prácticas. -Asegurar que los equipos de emergencia (extintores, botiquines, duchas de emergencia, etc.) estén operativos y disponibles. -Mantener un registro actualizado de incidentes, medidas correctivas y capacitaciones realizadas. -Implementar simulacros de emergencia para preparar a los usuarios ante posibles eventualidades
8	Estudiantes	-Conocer y cumplir con las normas establecidas en el manual de seguridad de laboratorios. -Utilizar adecuadamente los equipos de protección personal y colectiva indicados para cada actividad. -Respetar las instrucciones del personal encargado del laboratorio. -Participar en las capacitaciones y simulacros de seguridad organizados por la institución. -Informar de inmediato al encargado sobre cualquier condición insegura, incidente o mal funcionamiento de equipos. -Contribuir al orden y limpieza del laboratorio para prevenir riesgos adicionales.
9	Usuarios en general	-Cumplir con el manual de seguridad para los laboratorios, con el objeto de realizar un trabajo seguro, previniendo la exposición innecesaria a riesgos.

7. ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS QUE SE DESARROLLAN EN EL LABORATORIO

En un laboratorio de ingeniería de la madera se llevan a cabo diversas actividades como la identificación de especies maderables, ensayos físicos, tratamientos químicos, uso de herramientas de corte, manipulación de muestras y observación macroscópica. Aquí hay algunas actividades comunes realizadas en este laboratorio:

Tabla 2: Descripción de actividades desarrolladas en laboratorio y talleres.

N°	Actividad	Descripción precisa de la actividad
1	Corte y dimensionamiento de madera	Preparación de muestras de madera, haciendo uso de sierras eléctricas o manuales.
2	Lijado, cepillado y pulido de probetas	Pulido de las probetas haciendo uso de lijas de diferente tamaño (número) y equipos eléctricos.
3	Tratamientos de protección de madera	Tratamientos de protección de madera mediante inmersión, autoclave, aplicación de conservantes, otros.
4	Secado de madera	Secado de madera en estufas o cámaras de secado.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 12 de 50

5	Manipulación de maderas pesadas o grandes	Clasificación y manipulación de maderas de diferente peso y volumen.
6	Toma de muestras en campo	Toma de muestras en campo (troncos, ramas, cortezas) haciendo uso de equipos como motosierras.
7	Almacenamiento de madera tratada o probetas	Organización y almacenamiento de muestras tratadas de diferentes partes del árbol.
8	Eliminación de residuos forestales	Manejo adecuado y disposición temporal de residuos forestales.
9	Limpieza de superficies y equipos	Al inicio y al finalizar, utilizando insumos como hipoclorito de sodio y alcohol.
10	Uso de equipos eléctricos	Equipos como mufla, horno de secado, balanza analítica, electrónica, incubadora, entre otros.
11	Control de calidad y calibración de equipos	Monitoreo y mantenimiento regular de equipos para garantizar resultados precisos, participación en programas de control de calidad externos.
12	Capacitación y asesoramiento	Ofrecer capacitación a estudiantes, docentes, investigadores, así como personal externo en la manipulación de equipos como la socialización de resultados.

7.1 Procedimiento ante derrames de productos químicos

En un laboratorio, los derrames de productos químicos pueden representar un peligro significativo, por lo que es esencial contar con procedimientos claros para su neutralización, absorción y eliminación. A continuación, se detalla una guía detallada para manejar estos incidentes de manera segura:

a) Evaluación Inicial del Derrame

- ✚ **Identifica el tipo de sustancia:** Antes de actuar, determina qué sustancia ha sido derramada. Esto es crucial para decidir el método adecuado de neutralización y limpieza.
- ✚ **Evalúa el riesgo:** Considera la cantidad derramada, el tipo de sustancia (corrosiva, inflamable, tóxica, etc.), y si existen personas expuestas al peligro.
- ✚ **Evacúa si es necesario:** Si el derrame es grande o involucra sustancias altamente peligrosas, evacua el área y sigue los procedimientos de emergencia del laboratorio.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 13 de 50

b) Equipo de Protección Personal (EPP)

- ✚ **Colócate el EPP adecuado:** Antes de manejar el derrame, ponte el equipo de protección necesario, que puede incluir guantes resistentes a químicos, gafas de seguridad, mascarilla o respirador, bata o delantal impermeable, y, en algunos casos, protección facial.

c) Neutralización del Derrame

- ✚ **Ácidos:** Usa bicarbonato de sodio o carbonato de sodio para neutralizar derrames de ácidos. Aplica el neutralizante lentamente para evitar reacciones violentas.
- ✚ **Bases:** Neutraliza derrames de bases con ácido acético diluido o vinagre.
- ✚ **Derrames de solventes orgánicos:** Evita el uso de agua, ya que muchos solventes son insolubles o pueden reaccionar con agua. Usa absorbentes específicos diseñados para solventes orgánicos.
- ✚ **Sustancias tóxicas o biológicas:** Consulta las hojas de datos de seguridad (MSDS/SDS) para el método de neutralización adecuado y considera llamar a un equipo especializado si el derrame es grande o muy peligroso.

d) Absorción del Derrame

- ✚ **Material absorbente:** Usa materiales absorbentes como almohadillas, mantas absorbentes, o arena para recoger el producto químico una vez neutralizado. Asegúrate de que el absorbente esté completamente saturado antes de retirarlo.
- ✚ **Limpieza adicional:** Una vez absorbido, limpia la superficie con agua y detergente, si es apropiado para el tipo de sustancia. Algunos derrames pueden requerir el uso de un neutralizante adicional durante la limpieza.

e) Eliminación del Material Contaminado

- ✚ **Recoge el material absorbido:** Coloca el material absorbente contaminado en un contenedor apropiado, como una bolsa de residuos peligrosos o un recipiente sellado y etiquetado.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 14 de 50

✚ **Etiquetado:** Etiqueta el contenedor con la información del químico derramado, la fecha del incidente, y cualquier otro dato relevante para su correcta eliminación.

✚ **Disposición final:** Sigue los procedimientos de eliminación de residuos peligrosos de tu laboratorio, que pueden incluir la disposición a través de un proveedor especializado en residuos peligrosos.

f) Descontaminación del Área

✚ **Limpieza final:** Limpia la zona con detergente y agua, y ventila el área si es necesario. Asegúrate de que no queden residuos del producto químico.

✚ **Verificación de seguridad:** Inspecciona el área para asegurarte de que esté completamente descontaminada antes de permitir que el trabajo normal continúe.

g) Informe y Registro del Incidente

✚ **Notifica al supervisor:** Informa inmediatamente al supervisor o encargado del laboratorio sobre el derrame y las acciones tomadas.

✚ **Registro del incidente:** Documenta el incidente en el registro del laboratorio, detallando la sustancia derramada, la cantidad, las medidas de control implementadas y cualquier lesión o exposición que haya ocurrido.

h) Capacitación y Revisión

✚ **Capacitación continua:** Asegúrate de que todo el personal esté capacitado en la respuesta a derrames y esté familiarizado con los procedimientos específicos del laboratorio.

✚ **Revisión de procedimientos:** Después del incidente, revisa los procedimientos de seguridad y realiza ajustes si es necesario para mejorar la respuesta a futuros derrames.

Estos pasos están diseñados para minimizar los riesgos asociados con derrames en un laboratorio y garantizar la seguridad del personal y el entorno de trabajo.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 15 de 50

8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LABORATORIO O TALLER

Se identifican los peligros y riesgos para establecer una medida de control en base a las diferentes actividades mencionadas en párrafos anteriores.

Tabla 3: Descripción y ejemplificación de los tipos de peligros.

Tipos de peligro	Descripción	Ejemplo
Químicos	Se relaciona con la reactividad, inflamabilidad o condiciones de inestabilidad de sustancias químicas o materiales presentes en el laboratorio.	Uso de insumos como hipoclorito de sodio, básico para la desinfección del espacio de trabajo al inicio de las prácticas en laboratorio, este reactivo podría ocasionar daño a los pulmones por inhalación, así como irritación a la piel.
Mecánicos	Se refiere a riesgos generados por partes móviles de equipos o herramientas que pueden causar lesiones físicas.	Atrapamiento de dedos durante la manipulación del equipo autoclave, utilizado para prácticas con microorganismos.
Biológicos	Riesgo asociado a microorganismos patógenos presentes en muestras contaminadas.	Manipulación de muestras contaminadas con proliferación de hongos, bacterias, como materiales no desinfectados.
Eléctricos	Peligros relacionados con el uso con el uso de equipos eléctricos que pueden provocar descargas o incendios.	Uso de equipos eléctricos conectados a un tomacorriente deteriorado o manipulación incorrecta con manos mojadas, generando riesgo de electrocución y hasta un incendio.
Ergonómicos	Factores que pueden causar lesiones por posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.	Permanecer varias horas en posición inclinada manipulando muestras en la mesa de trabajo sin ajuste de altura, causando fatiga lumbar.
Físicos	Riesgos relacionados con factores ambientales como ruido, polvo, temperatura.	Exposición a material particulado generado por la manipulación de muestras secas.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 16 de 50

Tabla 4. Cuadro de descripción de actividades, peligros, tipo de peligro y riesgos asociados en el laboratorio

N°	Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo
1	Corte y dimensionamiento de madera	Manipulación de herramientas manuales, contacto con cuchillas	Mecánico	Cortes por herramientas filosas o eléctricas, amputaciones
2	Lijado, cepillado y pulido de probetas	Exposición a polvo y partículas	Físico	Irritación respiratoria, alergias
3	Tratamientos de protección de madera	Exposición a sustancias químicas irritantes o tóxicas	Químico	Irritación ocular, dérmica o inhalatoria
4	Secado de madera	Exposición a sustancias químicas y altas temperaturas	Químico/Físico	Irritación ocular, dérmica o inhalatoria, quemaduras
5	Movimiento de maderas pesadas o grandes	Manipulación de maderas pesadas	Físico/mecánico	Sobreesfuerzo, caída de objetos
6	Toma de muestras en campo	Manipulación de equipos como motosierra	Físico/mecánico	Golpes, picaduras, cortes, sobreesfuerzo
7	Almacenamiento de madera tratada o probetas	Manipulación de muestras de diferente tamaño	Físico/mecánico/ Químico	Caídas de piezas pesadas o almacenadas en altura, Irritación.
8	Eliminación de residuos forestales	Exposición a residuos punzocortantes (astillas, cuchillas)	Biológico	Cortes, infecciones.
		Falta de orden y limpieza	Físico	Caída al mismo nivel
9	Limpieza de superficies y equipos	Uso de desinfectantes irritantes	Químico	Daños a piel o vías respiratorias
10	Uso de equipos eléctricos	Manipulación de equipos electrónicos	eléctrico	Electrocución, quemaduras, incendios
11	Control de Calidad y Calibración	Manipulación de equipos conectados a corriente sin desconexión previa.	Eléctrico/físico	electrocución
		Ajuste de partes móviles de hornos, muflas.		Atrapamiento, quemaduras
12	Capacitación y Asesoramiento	Posturas estáticas prolongadas frente a pantallas; uso inadecuado de mobiliario	Ergonómico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia

9. SEGURIDAD PERSONAL

Los elementos de protección personal (EPP) y de protección colectiva (EPC) se detallan a continuación como medidas de seguridad para todos los usuarios de los laboratorios de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 17 de 50

Tabla 5. Descripción de los Equipos de Protección Personal a utilizar en el Laboratorio.

Equipos de protección personal	Descripción	Indicación de uso	Recomendaciones	Criterios de cambio y disposición final
Guantes	Látex: Proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden presentar alergia a este material). Nitrilo: Son guantes con características físicas de alta flexibilidad, confort y protección para uso industrial. Ofrece buena resistencia contra la abrasión, cortaduras, punción, envejecimiento, intemperismo, permeabilidad frente a los químicos en general. Son resistentes a la gasolina, queroseno y otros derivados del petróleo. Para prevenir las alergias al látex. Sin embargo, no se recomienda su uso frente a cetonas, ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno. Vinilo: Son muy usados en la industria química porque son baratos y desechables, además de duraderos y con buena resistencia al corte. Ofrecen una mejor resistencia química que otros polímeros frente a agentes oxidantes inorgánicos diluidos. No se recomienda usarlos frente a cetonas, éter y disolventes aromáticos o clorados. Algunos ácidos	Utilización de sustancias químicas con características líquidas o sólidas	La selección del guante pende del uso que se les va a dar. • Seleccione la talla adecuada • Antes de colocarse guantes debe revisar que no tengan agujeros • Los guantes deben cubrir los puños de la bata para evitar todo contacto directo con la piel durante el procedimiento. • No toque ninguna parte del cuerpo ni ajuste otros elementos de protección con los guantes contaminados. • Los guantes desechables no se deben lavar ni reutilizar. • Debe usarse guantes si se trabaja con sustancias corrosivas, irritantes, de elevada toxicidad o de elevado poder de penetración a través de la piel.	

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 18 de 50

	concentrados endurecen y Plastifican los guantes de PVC. Caucho natural: Protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas. Neopreno: Son excelentes frente a productos químicos, incluidos alcoholes, aceites y tintes. Presentan una protección superior frente a ácidos y bases y muchos productos químicos orgánicos. Otra característica es su flexibilidad y dexteridad. No se recomienda su uso para agentes oxidantes. Al igual que los de nitrilo puede utilizarse como sustituto del látex, pues ofrecen protección frente a patógenas sanguíneos y una mayor resistencia a la punción.		Eventualmente, los líquidos pueden percolarse al guante en pocos minutos. Por esto, es necesario conocer los valores de la permeabilidad del material respecto al compuesto tóxico que se va a manejar.	
Guardapolvo de laboratorio	Diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas que pueden derramarse o producir salpicaduras. Tipos de batas: Algodón: Protege frente a objetos "volantes", esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante del fuego. Lana: Protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas. Fibras sintéticas: Protege frente a chispas, radiación IR o UV. Sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio. Por ejemplo, algunos disolventes pueden disolver tipos particulares de fibras sintéticas disminuyendo, por tanto, la capacidad protectora de la bata. Además,	Para exposición a riesgo químico use bata manga larga, con resorte en manga, que brinde protección de la piel de miembros superiores a salpicaduras.	Seleccione la talla adecuada Usar la bata cerrada, irá abotonada totalmente. En ningún caso recoger las mangas.	Retirla al terminar la actividad y salir del laboratorio. Se desechan ante deterioro evidente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 19 de 50

	algunas fibras sintéticas funden en contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel y emitir humos irritantes.			
Delantal	El delantal proporciona una alternativa a la bata de laboratorio. Generalmente es de plástico o caucho para protegerse de sustancias químicas corrosivas e irritantes.	El delantal debe llevarse sobre prendas que cubran los brazos y el cuerpo. Cubre la zona ventral y el pecho	Seleccione la talla adecuada. • Ajustar a la altura del pecho y a la cintura.	Retirarlo al terminar la actividad y salir del laboratorio. • Se desechan ante deterioro evidente. • Disposición final (en bolsa roja)
Protección Respiratoria	Siempre y cuando no sea una actividad rutinaria, puede usarse Mascarilla N95. Respirador Media Cara: Diseñado para brindar comodidad y protección. Respirador Cara Completa con cartuchos: Alternativa para protección respiratoria, visual y facial simultánea.	• Para tareas de exposición a contaminantes químicos no rutinarios. • Respirador media cara debe usarse junto con lentes de seguridad, durante manipulación de químicos con emanación de gases y vapores en forma moderada. • Respirador cara completa, para actividades rutinarias o no rutinarias con alto manipulación de agentes	• Ubique de tal manera se ajuste a su contorno facial y luego ajuste las tiras de acuerdo a su textura sin que queden espacios por los cuales pueda ingresar el agente. Puede llegar a tener una durabilidad de 7 posturas siempre y cuando se almacene dentro de una bolsa o empaque y se mantenga alejado del medio contaminante químico. Ubique sobre el contorno facial y	Retire la protección respiratoria al terminar la actividad. • Disposición final en contenedor rojo. Se desechan ante deterioro evidente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 20 de 50

		químicos con alta emanación de gases y vapores. • Seleccionar el cartucho de acuerdo al riesgo: Para vapores o gases orgánicos (aromáticos, hidrocarburos, ácidos, bases, sales y mezclas) Para formaldehído, Mercurio, amoníaco -Mascarilla anti filtrante: Para trabajos con partículas sólidos y en suspensión en el aire. – Mascarillas con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos. -Mascara con filtro: Para trabajos en ambientes con gases y polvos y riesgo de proyecciones, salpicadura y derrames.	ejerza una presión moderada que genere un agarre adecuado, lleve las tiras hacia atrás y ajuste de acuerdo a su contextura. • Usar protección respiratoria si se trabaja con aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos en forma rutinaria. • Retire de atrás hacia delante y de arriba hacia abajo, de tal forma que la última parte en retirar sea el mentón. • Almacene en una bolsa o empaque y en un lugar fresco alejado de la humedad y la contaminación por agentes químicos. • Realice la limpieza con agua y jabón de tocador liberando todas las piezas, en especial los filtros internos. En ningún caso use alcohol, esto deteriora el elastómero y disminuye su capacidad de ajuste al contorno.	• Disposición final en contenedor rojo.
Gafas o	Las gafas protectoras deben ser lo más cómodas posible, ajustándose a la nariz y la cara y no interferir	• Exposición a salpicaduras de sustancias líquidas o	• Ubicar gafas y protectores visuales de tal forma que se	• Se desechan ante deterioro

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 21 de 50

Monogafas de seguridad con antiempañante y pantalla facial	en los movimientos del usuario	durante exposición a emanación de gases y vapores. Protector facial utilizarse para la protección contra partículas, objetos, arenas, rebabas y salpicaduras químicas.	ajusten totalmente a la cara, evitando que se caigan utilizando ajustes o amarres disponibles. • Almacénelas en un empaque que las proteja de rayones o contaminantes químicos. • Retire con las manos sin guantes. • Realice una limpieza periódica con agua y jabón de tocador. • Disponga para reutilización luego de limpieza y desinfección	evidente de sus características visuales y protectoras.
--	--------------------------------	--	--	---

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 22 de 50

Tabla 5.1. Características y Recomendaciones de algunos equipos de protección colectiva (EPC).

Equipo de seguridad	Descripción	Recomendaciones
Campana de extracción de gases.	Equipos útiles para facilitar la renovación del aire y eliminar los productos no deseables del ambiente.	En algunos casos como el de ensayos fisicoquímicos (baños calientes de aceite y de agua, placas calefactoras, muflas, estufas y Cromatógrafo de gases) donde puede haber desprendimiento de humo y gases calientes, estos equipos presentan rápida acción focalizada.
Cámara de flujo laminar	En ellas se capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas. • Proveen protección contra proyección y salpicaduras • Permiten trabajar en recinto cerrado a prueba de incendio • Facilitan la renovación del aire limpio • Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio • Pueden incluso proteger contra pequeñas explosiones • Evitan la salida de contaminantes hacia el laboratorio y facilitan la renovación del aire limpio.	• Se debe trabajar, al menos a 15cm del marco de la campana. • No se debe utilizar como almacén de productos químicos. • Las vitrinas extractoras deben estar siempre en buenas condiciones de uso. • No se debe detectar olores fuertes procedentes del material ubicado en su interior. Si se detectan, hay que asegurarse de que el extractor está en funcionamiento. • Se debe realizar un mantenimiento preventivo de las vitrinas. Tener en cuenta que: No aseguran la protección del personal frente a los microorganismos y los contaminantes presentes en el laboratorio. Protege contra: • Malos olores. • Inhalación de sustancias tóxicas tales como polvo, aerosoles, gases, vapores. • incendio/explosión. • derrames/salpicaduras. • calor.
Duchas de Seguridad	Constituyen el sistema de emergencia más habitual para casos de proyecciones con riesgo de quemaduras químicas e	• La ducha debe proporcionar un caudal de agua potable suficiente para empapar a una persona completa e inmediatamente; hay que procurar que el agua no esté fría (20°C- 35°C).

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 23 de 50

	incluso fuego en la ropa	
Extintor	Equipos de accionamiento manual que permite proyectar y dirigir un agente químico sobre el fuego por acción de una presión interna. Se diferencian unos de otros en atención de una serie de características como agente extintor contenido, sistemas de funcionamiento, eficacia, tiempo de descarga y alcance.	Se debe escoger el extintor adecuado, según el tipo de fuego. Clase A. Son los fuegos en materiales combustibles comunes como maderas, tela, papel, caucho y muchos plásticos. Deben ser seleccionados de los siguientes: agua, anticongelantes, sodaácida, espuma, espuma formadora de película acuosa, agente humectante, chorro cargado, químico seco multipropósito y solkaflam. Clase B. Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, grasa de petróleo, alquitrán, bases de aceite para pintura, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables. Deben ser seleccionados entre los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono, químico seco, espuma y espuma formadora de película acuosa. Clase C. Son incendios en sitios donde están presentes equipos eléctricos y energizados y donde la no conductividad eléctrica del medio de extinción es importante. (Cuando el equipo eléctrico está desenergizado pueden ser usados sin riesgo extintores para Clase A o B). Deben ser seleccionados de los siguientes: solkaflam, dióxido de carbono y químicos secos. Clase D. Son aquellos fuegos en metales combustibles como magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio. El polvo seco. Material sólido en polvo o granulado designado para extinguir fuegos de metales combustibles clase "D", formando una cubierta o capa, ahogando o transfiriendo el calor.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 24 de 50

10. SEGURIDAD DURANTE LA MANIPULACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

Establecer procedimientos claros y efectivos es fundamental para reducir incidentes, accidentes y situaciones de riesgo en un Laboratorio de Ecofisiología y sistemas agroforestales. A continuación, se presentan procedimientos sugeridos para cada medida de control mencionada anteriormente:

Tabla 6. Descripción de equipos y su correcta manipulación.

N°	Equipo	Descripción breve del Instrumento o equipo	Descripción precisa de la manipulación de instrumentos y equipos
1	Agitador magnético	Mezcla soluciones líquidas de forma uniforme usando un campo magnético giratorio.	- Colocar vaso con solución y barra magnética. - Ajustar velocidad progresivamente. - Usar guantes y gafas de seguridad para evitar contacto con sustancias peligrosas.
2	Bomba de vacío o de alta presión	Genera vacío o presión para procesos de succión o impulsión de gases y líquidos.	- Verificar conexiones antes de usar. - Operar en espacio ventilado y respetar límites de presión. - Purgar líneas y desconectar después de cada uso
3	Estufa	Equipo térmico que alcanza temperaturas elevadas (hasta 300 °C) para secado o esterilización en seco de materiales de laboratorio.	- Verificar que esté vacío antes de encender. - Programar temperatura y tiempo. - Usar guantes térmicos para introducir o retirar materiales. - No abrir mientras esté en funcionamiento.
4	Baño maría	Cámara presurizada para evaporar insumo.	- Cargar con materiales compatibles. - Verificar nivel de agua. Seleccionar el ciclo adecuado. - Dejar enfriar completamente antes de abrir. Usar protección térmica.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 25 de 50

5	Balanza analítica	Instrumento de alta precisión (0.0001 g) para pesar pequeñas cantidades de sustancias.	– Encender, calibrar si es necesario. – Colocar muestra en un recipiente sobre la balanza. – Evitar corrientes de aire y vibraciones.
6	Balanza electrónica	Balanza de precisión intermedia (0.01–0.1 g) para pesaje general.	– Encender, tarar con el recipiente. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
7	Incubadora	Equipo utilizado para condicionar muestras a diferentes temperaturas.	– Encender, programar la temperatura. – Colocar muestra. – Limpiar residuos después del uso.
8	Mufla	Equipo usado para calcar muestras a temperaturas que alcanzan los 500 °C	– Se coloca la muestra sobre crisoles. – Se programan la temperatura y tiempo. – Se verifica y se registra.
9	Estereomicroscopio	Equipo utilizado para la observación de especies muy pequeñas que no son fácilmente detectables con la visión humana.	– Encender y colocar la muestra. – programar el objetivo de observación. – Limpiar residuos después del uso.

11. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO

La generación de residuos durante las diferentes actividades en los laboratorios, sugiere implementar una adecuada gestión de los mismos, debido a los potenciales riesgos que encierran al ser sustancias químicas y biológicas que constituyen peligro para las personas y el entorno.

Tabla 7. Código de colores para la segregación de residuos sólidos

Tipo de residuo	Color de contenedor
Residuos peligrosos	rojo
Residuos no aprovechables	negro

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 26 de 50

Tabla 8. Descripción de residuos generados y su adecuado manejo.

Descripción del residuo generado	Tipo de residuo	Descripción del manejo de residuo generado
Restos de muestra de madera, lijas, cenizas.	No aprovechables	Depositar en el contenedor de color negro.
Restos de papel filtro o Whatman con restos de muestras químicas	Peligroso	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Restos de cuchillas, alfileres, guantes, mascarillas y otros EPPs de un solo uso	Peligroso	Almacenar en bolsa roja dentro de los contenedores rotulados de color rojo
Muestras mezcladas con bioestimulantes o productos orgánicos	No peligroso / No aprovechables	Separar muestras con residuos. Si son biofertilizantes, pueden ser tratados como residuos orgánicos no peligrosos.
Pilas y baterías agotadas	Peligrosos / Tóxico	Acopiar en contenedores especiales etiquetados.
Restos de limpieza del piso	No peligroso / inerte	Depositar en el contenedor de color negro.
Restos de papel, cartón, vidrio, aluminio, PET, orgánicos sin contacto con contaminantes.	no peligrosos / reutilizables	Estos restos deberán ser almacenados fuera del laboratorio, en el espacio ecológico de segregación (contenedores de 7 colores)

12. PRIMEROS AUXILIOS

En caso de un accidente en el laboratorio, es esencial actuar de manera rápida y eficaz para minimizar el daño. A continuación, se detallan los procedimientos específicos para tratar cortes, quemaduras, inhalación de gases, y exposición a sustancias químicas, así como la ubicación y el uso del equipo de primeros auxilios.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 27 de 50

Tabla 9. Descripción de respuesta rápida ante emergencias.

RESPUESTA RAPIDA ANTE EMERGENCIAS	
1. Respuesta rápida ante cortes	
Durante	– Detener el sangrado: Aplique presión directa sobre la herida con un apósito limpio o una gasa estéril. – Lavar la herida: Una vez que el sangrado esté controlado, lave la herida con agua y jabón suave para eliminar cualquier contaminante. – Cubrir la herida: Use una venda estéril para cubrir el corte y protegerlo de infecciones.
Después	– Supervisar que no haya signos de infección (enrojecimiento, pus, fiebre). – Consultar con personal médico si es un corte profundo o de riesgo. – Reportar el incidente según el protocolo de seguridad.
2. Respuesta rápida ante quemaduras	
Durante	– Enfriar la quemadura: Inmediatamente enjuague la zona afectada con agua fría (no hielo) durante al menos 10-15 minutos. – No aplicar cremas: No aplique cremas, ungüentos, o cualquier otro tipo de producto, a menos que sea específicamente para quemaduras y esté en el botiquín. – Cubrir la quemadura: Cubra la quemadura con un apósito estéril sin adherencia.
Después	– Acudir al centro de salud para evaluación médica. – Registrar el incidente en el reporte de seguridad. – Supervisar la evolución de la quemadura y aplicar curaciones según indicación.
3. Respuesta rápida ante inhalación de gases	
Durante	– Salir al aire libre: Lleve a la persona afectada al aire fresco de inmediato. – Evitar respirar los vapores: Evite que la persona vuelva a inhalar los vapores. Si es seguro, ventile el área afectada abriendo puertas y ventanas. – Evaluar la respiración: Si la persona tiene dificultades para respirar, afloje la ropa ajustada y, si es necesario, administre respiración artificial (solo si está capacitado para hacerlo).

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 28 de 50

Después	– Evaluación médica obligatoria, incluso si la persona se siente mejor. – Completar reporte de incidente. – Revisar el origen de la fuga o exposición y corregir.
4. Respuesta rápida ante exposición a sustancias químicas	
Durante	– Contacto con la piel: Lave la zona afectada con abundante agua durante al menos 15 minutos. Quite la ropa contaminada y evite el contacto con otras áreas del cuerpo. – Contacto con los ojos: Enjuague los ojos inmediatamente en la estación de lavado de ojos durante al menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. – Ingestión: No induzca el vómito. Consulte la etiqueta del producto químico y siga las instrucciones específicas. Busque atención médica inmediatamente.
Después	– Seguir tratamiento indicado por personal médico. – Reportar el incidente en el registro de seguridad. – Realizar limpieza y disposición correcta del químico derramado según protocolo.
5. Respuesta rápida ante electrocución	
Durante	– Corta la corriente: Desconecta la fuente de energía antes de tocar a la persona afectada. – No toques a la persona: No toques a la persona hasta que estés seguro de que no está en contacto con la corriente eléctrica. – Revisa signos vitales: Si la persona no responde o no respira, comienza la RCP. – Busca atención médica: Llama a emergencias inmediatamente.
Después	– Supervisión médica obligatoria, aunque la persona parezca recuperada. – Reportar el accidente al responsable de seguridad. – Revisar el equipo que causó la electrocución antes de volver a usarlo
6. Respuesta rápida ante incendios	
Durante	– Usa un extintor: Solo intenta apagar el fuego si es pequeño y manejable. Usa el extintor apropiado para el tipo de incendio. – Evacúa: Si el incendio es grande, evacua el laboratorio inmediatamente. – Llama a emergencias: Avisa a los servicios de emergencia y sigue las instrucciones de evacuación.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 29 de 50

Después	– Esperar autorización para reingresar. – Participar en la evaluación post-incidente para mejorar los protocolos.
----------------	--

12.1. Ubicación y Uso del Equipo de Primeros Auxilios

- **Botiquines de Primeros Auxilios:** Se encuentran ubicados en las entradas del laboratorio y están señalizados con un símbolo de cruz verde. El botiquín incluye vendajes, gasas, antisépticos, y otros suministros esenciales.
- **Estaciones de Lavado de ojos:** Están ubicadas cerca de los puntos donde se manejan sustancias químicas peligrosas. Para usarlas, retire la tapa protectora y presione el botón o la palanca para activar el flujo de agua.
- **Duchas de Emergencia:** Ubicadas cerca al ingreso/salida del laboratorio, permiten el lavado inmediato de sustancias químicas en el cuerpo. Tire de la cadena o active el pedal para iniciar el flujo de agua.
- **Extintores y Mantas Ignífugas:** Los extintores de fuego están colocados en puntos estratégicos y deben ser utilizados solo en caso de pequeños incendios. Las mantas ignífugas pueden ser utilizadas para apagar fuegos en personas.

Actuar rápidamente y con conocimiento puede marcar la diferencia en la gravedad de un accidente. Mantenga siempre la calma y siga estos procedimientos para asegurar la seguridad de todos en el laboratorio.

13. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

La señalización de seguridad en un laboratorio es fundamental para prevenir accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro. Basado en la Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1:2015, misma que se encuentra en anexo 6 (Mapa de Riesgo).

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 30 de 50

14. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. EU. OSHA (2016). PELIGRO PRODUCTOS QUÍMICOS. Pictogramas de peligro explicados.

Alcántara G. Martha (2017). MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.

Hermith D. (2011). NORMAS Y PROTOCOLOS DE SEGURIDAD DEL LABORATORIO DE QUÍMICA. Cali. Colombia.

Naciones Unidas (2015). SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA). Sexta edición revisada. Nueva York – Ginebra.

NOM 018 STPS 2015 (2015). SISTEMA ARMONIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO. Norma Oficial Mexicana, México.

Pontificia Universidad Católica de Chile (2010). MANUAL DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS. SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN Y ESTUDIOS. Departamento Prevención de Riesgos. Chile.

Universidad Católica de los Ángeles de Chimbote (2018). PROTOCOLO DE SEGURIDAD DE LABORATORIOS Y TALLERES, de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, versión 003, Chimbote, Perú.

Universidad de Sevilla (2016). NORMAS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA. España.

Universidad Nacional de Juliaca (2021). PROTOCOLO DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE INGENIERIA DE LA MADERA. Versión 02. Juliaca – Perú. 35 págs.

Universidad Nacional de San Marcos (2017). PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y/O ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LABORATORIOS DEL ÁREA DE CIENCIAS BÁSICAS. Versión 03 Lima-Perú.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 31 de 50

Universidad Nacional de Santander (2012). PROTOCOLO DE SEGURIDAD QUÍMICA.
Manipulación Segura de Sustancias Químicas. Colombia

Young Jay. Editor (2003). SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS QUÍMICOS ACADÉMICOS.
Prevención de accidentes para estudiantes universitarios. 7ma edición. Volumen 1.
Publicación de la Sociedad Americana de Química. U.S.A.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 32 de 50

15. ANEXOS

Anexo 1: Contactos en caso de emergencia

Tabla 10. Cuadro de teléfonos en caso de emergencias.

TELEFONOS DE EMERGENCIA	
Entidad	Contacto/Teléfono
Policía Nacional del Perú	105
Bomberos	116
Defensa Civil	115
SAMU-Sistema Atención Móvil de Urgencia	106
Desastres Naturales	119

Tabla 11. Cuadro de teléfonos locales en caso de emergencias.7

TELEFONOS DE EMERGENCIA		
Entidad Local	Entidad Local	Entidad Local
Hospital Carlos Monje Medrano	San Pablo, Juliaca	051-321901
Hospital III ESSALUD	La Capilla	051-599060
Clínica Americana	Jr. Loreto 315	051-602400/051-321369/E. 051-323418
Comisaria Juliaca – PNP	Jr. San Martín con Jr. Ramón Castilla	051-322091
Serenazgo Juliaca	Coliseo cerrado	E. 051-329001/051-329002/051-329003
Bomberos	Jr. 9 de diciembre N° 400	064-331333
Tópico de la Universidad Nacional de Juliaca M.C. Nohelia Milagros Luque Choque	Av. Nueva Zelandia	974 325 702

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 33 de 50

Anexo 2: Sustancias incompatibles

SUSTANCIAS PELIGROSAS	INFLAMABLE	EXPLOSIVO	TOXICIDAD AGUDA	COMBURENTE	PELIGRO PARA LA SALUD	CORROSIVO	PELIGRO POR ASPIRACION	PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE	GASES
INFLAMABLE	+	-	-	-	+	-	+	+	-
EXPLOSIVO	-	+	-	-	+	-	+	+	-
TOXICIDAD AGUDA	-	-	+	-	+	-	+	+	-
COMBURENTE	-	-	-	+	-	-	-	-	-
PELIGRO PARA LA SALUD	+	+	+	-	+	-	+	+	-
CORROSIVO	-	-	-	-	-	+	-	-	+
PELIGRO POR ASPIRACION	+	+	+	-	+	-	+	+	-
PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE	+	+	+	-	+	-	+	+	-
GASES	-	-	-	-	-	+	-	-	+

+ : COMPATIBLE

- : INCOMPATIBLE

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 34 de 50

.Anexo 3: Fichas de seguridad de equipos, hojas de seguridad u hojas MSDS de insumos y reactivos

LISTA DE REACTIVOS

COD.	REACTIVOS	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD
1	Acetato de Amonio P.A	100 g	1
2	Ácido Fosfórico P.A	1000 ml	
3	Agar Sabouraud	450 g	1
4	Agar base sangre	500g	1
5	Alcohol Amílico P.A	500ml	1
6	Etanol 90%	1000ml	1
7	Cloruro de Sodio Q.P	500g	1
8	Cloruro Férrico Q.P	250g	1
9	Colorante verde malaquita	500ml	1
10	Cromo Azurol 50 %	10g	1
11	Dicromato de potasio	500g	1
12	Difenilamina P.A	50g	1
13	EDTA	500g	1
14	Fluoruro de Potasio P.A	100g	1
15	Formaldehido Q.P 37%	1000 ml	1
16	Safranina	500 ml	1
17	Lugol	500 ml	1
18	Cristal violeta	500 ml	1
19	Alcohol acetona	500 ml	1
20	murexida	5g	1
21	Negro eriocromo	250 g	1
22	Peróxido de Hidrogeno P.A 35%	1000 ml	1
23	Reactivo Benedict	500 ml	1
24	Sacarosa P.A	250 g	1
25	Fenolftaleina 1%	500 ml	1
26	Solución de patrón de plomo 1000 ppm	500 ml	1
27	Solución de Al y potasio dodecahidratado	1000 g	1
28	Sulfato de Amonio P.A	100g	1
29	Sulfato de cobre (II) pentahidratado P.A	250g	1
30	Sulfato de hierro (II) heptahidratado Q.P 99%	500g	1
31	Sulfato de Plata P.A	100g	1
32	Sulfato ferroso Amoniacal P.A	100g	1
33	Sulfato ferroso Q.P	100g	1
34	Aceite de inmersión	500ml	1
35	1-10fenolftaleína monohidroclorida monohidrato	10 g	1
36	Agar verde brillante	450g	1
37	Agar Agar	450g	1
38	Agar Maconkey	450g	1
39	Glucosa anhidra	500g	1

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 35 de 50

40	Cromato de potasio	500g	1
41	Hexametáfosfato de sodio	500g	1
42	Biftalato de potasio	250g	1
43	Nitrato de plata	100g	1
44	Azul Lactofenol	100g	1
45	Hidroxido de sodio	250g	1
46	Dioxido de Manganeso	250g	1
47	Alcohol Isopropílico	4L	1
48	Cloruro ferrido hexahidratado	500g	1
49	Sulfato de Aluminio	500g	1
50	Hidroxido de Potasio	500g	1
56	Sulfato de Mercurio(II)	250g	1
57	Cloruro de Potasio	500g	1
	REACTIVOS PARA MANTENIMIENTO	Unidad de medida	1
51	Solución para limpieza de electrodos	500ml	1
52	Solución para almacenamiento de electrodos	500 ml	1
53	Buffer 4.01	500ml	4
54	Buffer 7.01	500ml	4
55	Buffer 10.01	500ml	4

HOJAS MSDS



¡ESCANÉAME!

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 36 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 1 de 5

MUFLA		
Dentro del laboratorio un horno mufla se utiliza para calcinación de sustancias, secado de sustancias, fundición y procesos de control. Se trata de una cámara cerrada construida con materiales refractarios, pues se pueden alcanzar temperaturas de hasta 1300°C		
		
CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO		
¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.		
¡No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.		
¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR!		
Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha		
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN		
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
 Riesgo de quemaduras por contacto.	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Si es posible, deje que el material se enfríe antes de cogerlo. Si no puede esperar, saque las muestras de la estufa con guantes térmicos certificados para el rango de temperaturas que utilice y utilice las pinzas para coger el material (las temperaturas pueden ser muy elevadas). - Verificar el buen estado del termostato para el control de la temperatura.	 Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 Riesgo de incendio, explosión e intoxicación si se desprenden vapores inflamables y/o tóxicos.	- No introduzca en la mufla muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior, a no ser que se utilicen estufas especiales de seguridad aumentada o antideflagrantes. - En presencia de sustancias volátiles, ventilar la zona y si fuera necesario, utilizar un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación para la retención de los vapores producidos. - Uso de protección respiratoria si fuera necesario adecuado al tipo de sustancia.	 Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
 Riesgo de rotura de recipientes.	- Utilizar recipientes aptos para la temperatura alcanzada, pues puede producirse la rotura de éstos. - Utilizar protección ocular o facial frente a salpicaduras y/o ante la rotura de recipiente.	 Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
 Riesgo de electrocución por contacto indirecto	- Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. - Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. - Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. - Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 37 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani Página: 2 de 5

AUTOCLAVE		
Una autoclave de laboratorio utiliza vapor a alta presión para esterilizar equipos y materiales, operando típicamente a temperaturas entre 121°C y 134°C. Se utiliza para destruir microorganismos, asegurando la eliminación de bacterias, virus y esporas en instrumentos de laboratorio, medios de cultivo y residuos biológicos, garantizando condiciones seguras de trabajo. 	CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
		¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
		No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad. Al esterilizar líquidos, asegúrese de que los frascos no estén completamente llenos para permitir la expansión y reduzca la presión después del ciclo de esterilización para evitar la ebullición brusca. No sobrecargue la autoclave; asegúrese de que el vapor pueda circular libremente alrededor de los objetos. Verifique que los materiales y equipos a esterilizar sean aptos para la autoclave.
		¡INSPECCIONE EL EQUIPO! Revise la autoclave para detectar cualquier daño visible, como juntas de goma desgastadas o indicadores de presión defectuosos, y asegúrese de que esté en buen estado de funcionamiento.
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN		
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
 Riesgo de quemaduras por Calor o Vapor	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Dejar que el material se enfríe antes de cogerlo. Si no puede esperar, Utilizar guantes resistentes al calor, gafas de seguridad y mangas largas al manipular materiales calientes. - Evitar el contacto directo con las superficies calientes de la autoclave y abrir la puerta lentamente para permitir que el vapor residual se disipe sin causar quemaduras.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
  Riesgo de Explosión de Contenedores.	- Evitar llenar los contenedores más allá de su capacidad, especialmente con líquidos, para permitir la expansión. - Usar recipientes diseñados para soportar la presión de la autoclave. Algunos plásticos y materiales sensibles al calor pueden deformarse o dañarse. - Asegurarse de que el ciclo de la autoclave esté configurado correctamente para el tipo de material y carga. - Asegurarse de que los frascos y contenedores estén colocados de manera segura y no estén sellados herméticamente para evitar el riesgo de explosión.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 38 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos		Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad		Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani
			Página: 3 de 5

	Riesgo de Inhalación de Gases Tóxicos y Riesgo de Fugas de Presión	– No esterilizar materiales que puedan liberar gases tóxicos al ser calentados. – Asegurar que el área de trabajo esté bien ventilada y que la autoclave esté equipada con un sistema de ventilación eficiente. – Mantener la cara y el cuerpo alejados de la puerta de la autoclave al abrirlo y permitir que los gases se dispersen antes de acercarse. – Asegurarse de que la puerta de la autoclave esté correctamente cerrada y sellada antes de iniciar el ciclo. – Evitar manipular o intentar abrir la autoclave durante el ciclo de operación y no forzar el cierre de la puerta.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	– Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. – Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. – Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. – Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 39 de 50

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani
		Página: 4 de 5

ESTUFA O HORNO ESTERILIZADOR			
Una estufa de laboratorio se utiliza para secar, calentar y esterilizar muestras y materiales mediante calor seco. Opera a temperaturas de hasta 250°C a 300°C. Es esencial para secar vidriería, esterilizar materiales no críticos, curar recubrimientos y realizar pruebas de estabilidad térmica. 		CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
			¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
			No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
			¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Revise el estado general de la estufa, incluyendo cables, controles, y elementos calefactores, para asegurarse de que no haya daños visibles y que esté funcionando correctamente. Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización. Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN			
RIESGOS		MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
	Riesgo de quemaduras por contacto.	¡Atención! No tocar la superficie, puede estar caliente si se ha usado con anterioridad. - Si es posible, deje que el material se enfríe antes de cogerlo o u utilizar guantes resistentes al calor y pinzas para manipular objetos calientes. - Los usuarios deben de estar bien capacitados para el manejo seguro de la estufa.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 	Riesgo de incendio, explosión e intoxicación si se desprenden vapores inflamables y/o tóxicos.	- No introduzca en la estufa muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior y mantener materiales inflamables alejados de la estufa y utilizarla únicamente para los fines previstos. - En presencia de sustancias volátiles, ventilar la zona y si fuera necesario, utilizar un sistema de extracción y retención por filtrado o por condensación para la retención de los vapores producidos. - Uso de protección respiratoria si fuera necesario adecuado al tipo de sustancia.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
	Riesgo de rotura de recipientes.	- Utilizar recipientes aptos para la temperatura alcanzada, pues puede producirse la rotura de éstos. - Utilizar protección ocular o facial frente a salpicaduras y/o ante la rotura de recipiente. - No exceder la temperatura máxima recomendada para los materiales que se están calentando. - No calentar contenedores cerrados o sellados y tener en consideración los materiales diseñados para soportar las condiciones de calor y presión generadas.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
	Riesgo de electrocución por contacto indirecto	- Disponer de una instalación adecuada con interruptor diferencial. - Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. - Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. - Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 40 de 50

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: FS - "SL02LA20"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Ficha de Seguridad de Equipos	Fecha: 08/08/2024
	Tipo de documento: Ficha de Seguridad	Elaborado por: Ing. Maribel Jara Mamani
		Página: 5 de 5

CENTRIFUGA		
Una centrífuga de laboratorio es un dispositivo que utiliza la fuerza centrífuga para separar componentes de una mezcla líquida según su densidad. Es utilizada en biología y química para separar células, proteínas y otras partículas, operando a altas velocidades para lograr una separación eficiente y precisa.. 	CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO	
		¡LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL EQUIPO! Es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización. Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento. No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
		No trabajar solos en los laboratorios sin autorización del responsable del laboratorio y sin supervisión del docente durante la actividad.
		¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR! Revise la centrífuga y sus componentes, como el rotor y los tubos, para detectar posibles daños o desgastes. Verifique que el equipo esté limpio y en buen estado de funcionamiento Se deberá tener en cuenta para la adopción de medidas preventivas adicionales a las básicas indicadas en esta ficha
MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O PRECAUCIÓN		
RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN INDIVIDUAL O COLECTIVA OBLIGATORIA
 Riesgo de Desequilibrio y Vibración	– ¡Atención! Manejar una centrífuga con una carga desequilibrada puede causar vibraciones excesivas que dañan el equipo o provocan accidentes. – Asegúrese de que las muestras estén equilibradas uniformemente en el rotor. – Inspeccione los tubos y el rotor para asegurar una distribución simétrica.	  Uso de guantes de protección frente al riesgo térmico. (UNE EN 407)
 Riesgo de Rotura de Tubos y Derrames	– La rotura de tubos durante la centrifugación puede causar derrames de líquidos peligrosos dependiendo de la muestra con la que se esté trabajando. – Antes de colocar las muestras en la centrífuga revise los tubos y frascos antes de su uso para detectar grietas o daños – Utilizar tubos diseñados para soportar las condiciones de centrifugación.	  Uso de pantalla facial o gafas de protección contra impactos. (UNE EN 166)
 Riesgo de Exposición a Materiales Biológicos o Químicos	– La exposición a patógenos o sustancias tóxicas puede ocurrir si no se manejan adecuadamente las muestras biológicas o químicas. – Después de cada uso, limpie los compartimentos internos y externos de la centrífuga con desinfectantes adecuados, y siga las prácticas recomendadas para la desinfección del área de trabajo.	  Uso de protección respiratoria con el filtro adecuado según la sustancia analizada. (UNE EN 529)
 Riesgo de electrocución por contacto indirecto	– Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra, evitando el uso de enchufes múltiples, y si se usan, que tengan toma de tierra. – Llevar a cabo un mantenimiento preventivo eficaz. – Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.	No procede

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 41 de 50

Anexo 4: Formatos de Check List (lista de verificación), inventario de residuos, etc.
Formato de registro de residuos sólidos, líquidos, fecha de calibración de equipos,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: EPIAF- UNAJ-002		
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Forestal		Versión: 01		
VERIFICACION EN AREA DE RESIDUOS		Fecha: 01/08/2024		
Tipo de documento: Check List		Página: 1 de 1		
Instalación: _____ Área: _____ Inspeccionado por: _____		Fecha: _____ Firma: _____		
LISTA DE CHEQUEO	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1 ¿Están las áreas de acopio de residuos sólidos ubicados correctamente?				
2 Están los contenedores de residuos dentro de las áreas cercadas o/y/o señaladas?				
3 ¿El área de acopio y zonas circundantes se encuentran limpias y ordenadas?				
4 ¿Todo el personal relacionado con residuos se encuentra capacitado?				
5 ¿Existen suficientes contenedores para las actividades diarias?				
6 ¿Existen suficientes equipos de protección personal para las actividades de segregación de residuos? (anteojos, guantes de látex, máscaras de polvo)				
7 ¿Existe información apropiada y señalización en el sitio y están en buenas condiciones?				
8 ¿Todos los contenedores cumplen con el código de colores y se encuentran en buen estado?				
9 ¿Todos los contenedores, se encuentran debidamente rotulados?				
10 Está disponible suficiente información en las hojas de seguridad (MSDS)				
11 Para almacenes, los contenedores de residuos peligrosos, ¿se encuentran dentro de las zonas de acopio de residuos peligrosos?				
12 ¿El almacén de residuos peligrosos se encuentra libres de derrames?				
13 Solamente residuos peligrosos están acopiados dentro del área de residuos peligrosos.				
14 El área de residuos peligrosos no presenta olores inusuales				
CHEQUEO DOCUMENTARIO				
16 Están los registros actualizados				
17 Se está cumpliendo con plan de gestión de residuos sólidos establecido en la institución.				

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 42 de 50



CHECK LIST DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO

Nombre del equipo: _____
 Código de inventario: _____
 Ubicación: _____
 Fecha de calibración: _____
 Responsable: _____

Código de laboratorio: _____

I. VERIFICACIÓN PREVIA

Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
1	El equipo está limpio y en condiciones adecuadas			
2	Se cuenta con el manual del fabricante			
3	Se identifica el código interno del equipo			
4	Se cuenta con patrones o estándares certificados			
5	El equipo no presenta daños visibles			
6	Se ha verificado que el equipo está conectado correctamente			



II. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
7	Se aplica el método de calibración establecido			
8	Se registran correctamente los valores medidos y de referencia			
9	Se calcula el error y la incertidumbre según protocolo			
10	Se verifica que los errores estén dentro de la tolerancia permitida			
11	Se documentan todos los resultados en el formato correspondiente			



III. POST-CALIBRACIÓN

Ítem	Descripción	Cumple (✓)	No cumple (X)	Observaciones
12	Se actualiza el historial de calibración			
13	Se comunica al personal sobre la disponibilidad del equipo			
14	El equipo queda operativo para su uso o se reporta para mantenimiento			

Conclusión del responsable: _____

Firma del responsable: _____

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 43 de 50



FORMATO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO

Nombre del equipo: _____ Código interno / Inventario: _____

Ubicación del equipo: _____ Marca / Modelo: _____

N.º de serie: _____ Condición previa a la calibración: ☐ Operativo ☐ Con fallas ☐ Requiere

mantenimiento Frecuencia de calibración: ☐ Mensual ☐ Trimestral ☐ Semestral ☐ Anual ☐ Otro: _____ Fecha de calibración: _____

Hora de inicio: _____ | Hora de término: _____ Responsable de calibración: _____

Método / Procedimiento aplicado: _____



REGISTRO DE DATOS DE CALIBRACIÓN

N.º	Parámetro calibrado	Punto de referencia	Valor medido	Error ($\pm$)	Tolerancia permitida	Incertidumbre estimada	Resultado ($\checkmark$ / $\times$)	Observaciones
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 44 de 50

VERIFICACIÓN POST CALIBRACIÓN

- Condición final del equipo: ☐ Apto para uso ☐ Requiere ajuste ☐ Fuera de servicio

Recomendaciones técnicas:

- Próxima fecha de calibración: _____

Responsable de calibración: _____ Firma: _____

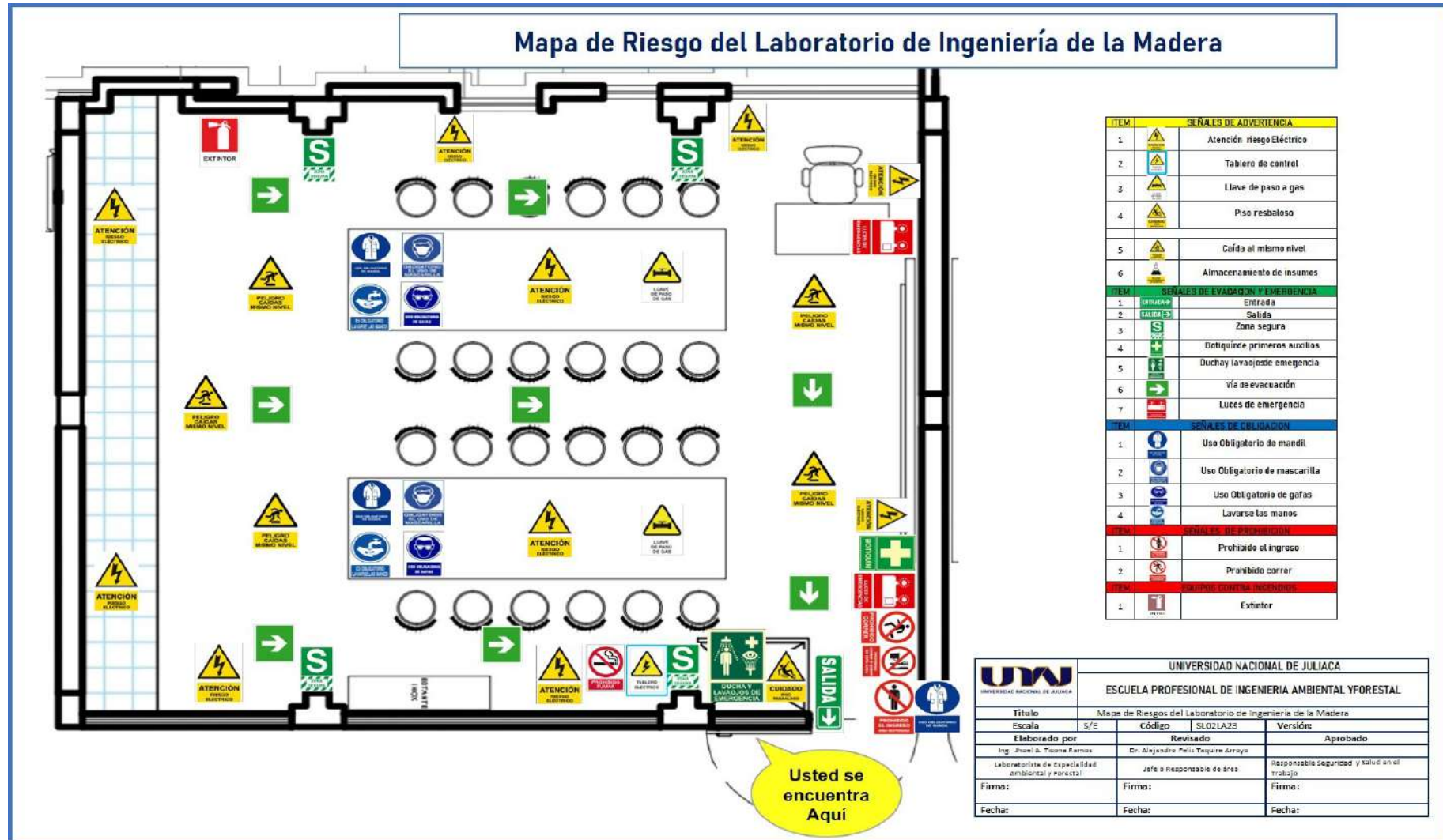
Responsable de escuela/ Responsable de laboratorio: _____ Firma: _____

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 45 de 50

Anexo 5: PETS (Procedimiento escrito de trabajo seguro)

Se muestran en la siguiente pagina

Anexo 6: Mapa de riesgos



	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 47 de 50

Anexo 7: Matriz de Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles – IPERC

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA														CÓDIGO		SST-FT-003									
	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO														VERSIÓN		01									
	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL														FECHA		01/08/2025									
	TIPO DE DOCUMENTO: FORMATO														N° REGISTRO:											
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL																										
Razón social o denominación social				RUC				Domicilio (Dirección, distrito, departamento, provincia)				Tipo de actividad económica														
Universidad Nacional de Juliaca				20448261272				Av. Nueva Zelandia Nro. 631 Urb. La Capilla				Enseñanza Superior														
MATRIZ IPERC - LABORATORIO DE INGENIERIA DE LA MADERA (SL02LA23)																										
Identificación de peligros, riesgos y consecuencias				Evaluación de riesgo actual				Medidas de control existente				Evaluación de riesgo residual														
Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Probabilidad						Nivel de Riesgo Actual	Control				Medida de Control Propuesta	Probabilidad						Nivel de Riesgo Residual	Responsable			
				Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (P) (A+B+C+D)	Índice de Severidad (S)		Índice de Riesgo (IP= IS)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería		Controles Administrativos	EPP	Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)			Índice de Probabilidad (P) (A+B+C+D)	Índice de Severidad (S)	Índice de Riesgo (IP= IS)
Corte y dimensionamiento de madera	Manipulación de herramientas manuales, contacto con cuchillas.	Mecánico	Cortes por herramientas filosas o eléctricas, amputaciones	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	1	2	1	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Lijado, cepillado y pulido de probetas	Exposición a polvo y partículas	Físico	Irritación respiratoria alergias.	3	1	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Laboratorista y/o docente.
Tratamiento de protección de madera	Exposición a sustancias químicas irritantes o tóxicas	Químico	Irritación ocular,dermica o inhalatoria..	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	2	1	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Secado de madera	Exposición a sustancias químicasy altas temperaturas	Químico/Físico	Irritación ocular,dérmica o inhalatoria,quemaduras	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	2	1	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Movimiento de maderas pesadas o grandes	Manipulación de maderas pesadas	Físico / mecánico	Sobreesfuerzo, caída de objetos	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	2	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Toma de muestras en campo	Manipulación de equipos con motosierra.	Físico / mecánico	Golpes,picaduras,cortes. sobreesfuerzo	2	2	2	2	8	3	24	Importante				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	1	1	2	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Almacenamiento de madera tratada o probetas	Manipulación de muestras de diferente tamaño.	Físico / mecánico/ químico	Caidas de piezas pesadas o almacenadas en altura ,irritación.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementación de procedimientos y uso correcto de EPPs.	1	1	2	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 48 de 50

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA				UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA													CÓDIGO		SST-FT-003							
				SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO													VERSIÓN		01							
				IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL													FECHA		01/08/2025							
				TIPO DE DOCUMENTO: FORMATO													N° REGISTRO:									
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL																										
Razón social o denominación social				RUC			Domicilio (Dirección, distrito, departamento, provincia)						Tipo de actividad económica													
Universidad Nacional de Juliaca				20448261272			Av. Nueva Zelandia Nro. 631 Urb. La Capilla						Enseñanza Superior													
MATRIZ IPERC - LABORATORIO DE INGENIERIA DE LA MADERA (SL02LA23)																										
Identificación de peligros, riesgos y consecuencias				Evaluación de riesgo actual						Medidas de control existente				Evaluación de riesgo residual												
Actividad	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP * IS)	Nivel de Riesgo Actual	Control				Medida de Control Propuesta	Probabilidad					Índice de Severidad (IS)	Índice de Riesgo (IP * IS)	Nivel de Riesgo Residual	Responsable	
				Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (IP) (A+B+C+D)				Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos		EPP	Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de Procedimientos Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición de Riesgo (D)					Índice de Probabilidad (IP) (A+B+C+D)
Eliminación de residuos forestales	Exposición a residuos punzocirantes (astillas,cuchillas)	Biologico	Cortes ,infecciones.	3	1	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	2	1	1	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
	Falta de orden y limpieza	Físico	Caida al mismo nivel	3	2	1	2	8	1	8	Tolerable	X					Realizar orden y Limpieza en cada labor	3	1	1	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Limpieza de superficies y equipos	Uso de desinfectantes irritantes	Químico	Daños a piel o vías respiratorias	3	1	2	2	8	2	16	Moderado				X	X	Capacitación, implementacion de procedimientos y uso correcto de EPPs.	3	1	2	2	8	1	8	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Uso de equipos eléctricos	Manipulación de equipos electrónicos	Electrico	Electrocución, quemaduras , incendios.	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X		Capacitación e Implementación de procedimientos de trabajo seguro	3	1	1	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Control de calidad y calibración	Manipulación de equipos conectados a corrienye sin desconexión previa.	Electrico/ físico	Electrocución	1	2	2	2	7	2	14	Moderado				X		Capacitación e Implementación de procedimientos de trabajo seguro	3	1	1	2	7	1	7	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
	Ajustes de partes móviles de hornos, mufilas.		Atrapamiento , quemaduras.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado				X		Capacitación e Implementación de procedimientos de trabajo seguro	2	1	1	2	6	1	6	Tolerable	Laboratorista y/o docente.
Capacitación y Asesoramiento	Posturas estáticas prolongadas frente a pantallas ,uso inadecuado de mobiliario.	Ergonómico	Fatiga visual, cervicalgia, lumbalgia	3	2	2	2	9	2	18	Importante				X		Capacitación en ergonomia y realizar pausas activas	3	2	2	2	9	1	9	Moderado	Responsable en Seguridad

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA		Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"		Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"		Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad		Página: 49 de 50

Imagen 04. CRITERIO PARA EL CALCULO DE NIVEL DE RIESGO (NR)

ÍNDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)	ESTIMACIÓN DEL NIVEL RIESGO	
	Personas expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al riesgo		GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
1	DE 1 A 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (s)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
				Esporádicamente (SO)	Discomfort/ Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
2	DE 4 A 12	Existen, parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (IM)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible	Importante (IM)	De 17 a 24
3	MÁS DE 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	De 25 a 36
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible		

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

Imagen 05. MAPA DE RIESGO

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	Baja	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	Media	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	Alta	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA	Código: PS- "SL02LA23"
	Escuela Profesional de "Ingeniería Ambiental y Forestal"	Versión: "01"
	Protocolo de Seguridad: "Laboratorio de Ingeniería de la Madera"	Fecha: 14/08/2025
	Tipo de documento: Protocolo de Seguridad	Página: 50 de 50

TABLA 11. MATRIZ DE VALORACIÓN DEL RIESGO

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO	SIGNIFICATIVO
Intolerable 25 - 36	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	SI
Importante 17 - 24	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	SI
Moderado 9 - 16	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	SI
Tolerable 5 - 8	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	SI
Trivial 4	No se necesita adoptar ninguna acción.	NO

Fuente: R.M. N.º 050-2013-TR