

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y**  
**FINANCIERAS**  
**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**



**SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL**  
**TRABAJO (SG-SST)**

**CASO: INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES “HUGO**  
**MANSILLA ROMERO”**

**Tesis de grado presentada para obtención del grado de licenciatura en Administración**  
**de Empresas en Gestión del Talento Humano**

**PRESENTADO POR:**

**APAZA PINTO JOSÉ ALEJANDRO**

**CALCINA DAZA FABIOLA**

**TUTOR: LIC. ANA MARÍA MOLINA SERRUDO**

**La Paz – Bolivia**

**2024**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis primeramente a Dios que en todo momento está conmigo guiándome en mi vida.

A mis padres Tania y Guillermo, seres a quienes adoro desde lo más profundo de mi corazón, por ser artífices en la culminación de mis estudios, por estar a mi lado apoyándome y aconsejándome y brindándome su cariño y amor siempre.

A mi Mamá Angelica, por ser mi impulso y guía desde el cielo para salir adelante, esperando que se sienta orgullosa de la persona en que me eh convertido.

A mis hermanos Luis y Mariana quien les debo muchas cosas, quienes han vivido de cerca mío los momentos felices y tristes en mi camino.

**José Alejandro Apaza Pinto**

A mi amada Madre, C. Rosa Daza, a mis queridos hermanos, Guido y Williams, por estar siempre a mi lado, por ser mi fortaleza y mi mayor inspiración, por impulsarme a ser mejor cada día, por alentarme a perseguir mis sueños.

A mi madrina, Dra. Celia Medrano, quien en vida me inculco muchos valores, entre ellos el valor del esfuerzo y la importancia de alcanzar mis metas.

A mi tío Carlos Daza, quien fue un ejemplo de perseverancia y dedicación. Aunque ya no estes con nosotros, tu legado sigue vivo en mi corazón y en mi trabajo.

Dedico este logro a ustedes.

**Fabiola Calcina Daza**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primeramente a Dios por guiarme en la elaboración y conclusión de esta tesis.

A la M. Sc. Tania A. Pinto Ucharico por la guía, sabiduría, orientación y paciencia a lo largo de mi formación académica y personal.

A la M. Sc. Marisol Pérez Mollinedo por el apoyo y guía en todo el transcurso de la formación universitaria y en la elaboración de esta tesis, junto a mis docentes, sobre todo a los de la mención de Talento Humano.

Por último, a mis Hijos Tomas y Max por estar junto conmigo cada noche de desvelo.

**José Alejandro Apaza Pinto**

Quiero expresar mi gratitud a Dios, el que siempre me dio las fuerzas para continuar y perseverar, mostrándome que su tiempo siempre es el más perfecto, por fortalecer mi corazón e iluminar mi camino. A mi amada madre, Rosa Daza Ch., quien con su amor, paciencia y esfuerzo me ha permitido llegar hasta aquí. Gracias mamá, por creer en mí y apoyarme en cada paso.

También quiero agradecer a mis docentes que me impartieron mucho conocimiento y enseñanza, en especial a mi tutora, Lic. Ana María Molina Serrudo, quien fue nuestra guía y apoyo en el trayecto de elaboración de esta tesis. Han contribuido significativamente en mi crecimiento personal y académico.

**Fabiola Calcina Daza**

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>3</b>
<b>1. ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>3</b>
1.1. ANTECEDENTES .....	3
1.1.1. <i>Antecedentes del instituto</i> .....	4
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	7
1.2.1. <i>Justificación teórica</i> .....	9
1.2.2. <i>Justificación práctica</i> .....	11
1.3. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA .....	12
1.4. PROBLEMA CIENTÍFICO.....	13
1.4.1. <i>Planteamiento del Problema</i> .....	13
1.5. OBJETO DE ESTUDIO.....	15
1.6. ALCANCE O CAMPO DE INVESTIGACIÓN .....	15
1.6.1. <i>Alcance temático</i> .....	15
1.6.2. <i>Alcance geográfico</i> .....	15
1.6.3. <i>Alcance temporal</i> .....	15
1.7. HIPÓTESIS .....	16
1.7.1. <i>Variables</i> .....	16
1.7.2. <i>Operacionalización de variables</i> .....	17
1.8. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
1.8.1. <i>Objetivo general</i> .....	22
1.8.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	22
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>23</b>
<b>2. DESARROLLO ESTRUCTURAL TEÓRICO DE LA TESIS</b> .....	<b>23</b>
2.1. REFERENCIAS CONCEPTUALES .....	23
2.1.1. <i>Gestión y administración</i> .....	23
2.1.2. <i>Talento humano</i> .....	23
2.1.3. <i>Gestión del talento humano</i> .....	23
2.1.4. <i>Procesos de la Administración de Recursos Humanos</i> .....	24
2.1.5. <i>NTS009/23 - Normativa Técnica de Salud “Presentación y Aprobación de Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo”</i> .....	25
2.1.6. <i>Decreto Ley N° 16998 “Ley General de Higiene y Seguridad ocupacional y bienestar”</i> .....	25
2.1.7. <i>Contenido técnico del SG-SST</i> .....	26
2.1.7.1. <i>Proceso productivo o de servicio</i> .....	26
2.1.7.1.1. <i>Higiene y seguridad ocupacional</i> .....	26
2.1.7.1.2. <i>Bienestar</i> .....	27
2.1.7.1.3. <i>Protección de la salud</i> .....	27
2.1.7.1.4. <i>Señalización</i> .....	28
2.1.7.1.5. <i>Bioseguridad</i> .....	28
2.1.7.2. <i>Liderazgo y compromiso</i> .....	28
2.1.7.3. <i>Comité Mixto</i> .....	29
2.1.7.4. <i>Gestión de riesgos ocupacionales</i> .....	29
2.1.7.4.1. <i>Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos</i> .....	29

2.1.7.4.2. Plan de acción .....	30
2.1.7.5. Monitoreos de seguridad y salud ocupacional .....	30
2.1.7.6. Actividades de alto riesgo .....	31
2.1.7.7. Capacitación, orientación y comunicación .....	32
2.1.7.8. Ropa de trabajo y equipo de protección personal "EPP" .....	32
2.1.7.9. Inspecciones internas .....	33
2.1.7.10. Plan de emergencias .....	33
2.1.7.11. Investigación y gestión de accidentes laborales .....	33
2.1.7.11.1. Acciones correctivas .....	34
2.1.7.12. Medicina del trabajo y salud ocupacional .....	34
2.2. CONTEXTO REFERENCIAL .....	35
2.2.1. Seguridad y Salud ocupacional en Bolivia .....	35
2.2.2. Contexto Actual en materia de Seguridad y Salud Ocupacional en el Instituto de Ensayo de Materiales en el sector académico y de investigación .....	37
2.2.3. Aspecto legal y normativo.....	38
2.2.3.1. Constitución Política del Estado .....	38
2.2.3.2. Ley general de higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar (Decreto Ley 16998) .....	39
2.2.3.3. Norma técnica de seguridad (NTS009/18).....	39
2.2.4. Descripción del instituto.....	39
2.2.4.1. Historia institucional .....	41
2.2.4.2. Misión .....	42
2.2.4.3. Visión .....	42
2.2.4.4. Líneas de negocio .....	42
2.2.4.5. Organigrama.....	44
2.3. ESTUDIOS PREVIOS DEL OBJETIVO DE ESTUDIO .....	44
2.4. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA .....	46
<b>CAPITULO III .....</b>	<b>49</b>
<b>3. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>49</b>
3.1 TIPO DE INTERVENCIÓN.....	49
3.2. UNIVERSO O POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	49
3.3. DETERMINACIÓN DE TAMAÑO Y DISEÑO DE LA MUESTRA.....	50
<i>Variable independiente</i> .....	50
<i>Variable dependiente</i> .....	52
3.4. SELECCIÓN DE MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	54
3.5. INSTRUMENTOS DE RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN .....	54
3.5.1. Cuestionario y encuesta .....	55
3.5.1.1. Cuestionario .....	55
3.5.1.2. Encuesta .....	55
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>56</b>
<b>4. RESULTADOS Y VALIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>56</b>
4.1. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS .....	56
4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	59
4.2.1. Condiciones laborales .....	60
4.2.2. Factores de riesgos .....	64
4.2.3. Cultura de seguridad y salud .....	68
4.2.4. Elementos para un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	73

4.3. ANÁLISIS Y VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.....	77
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>87</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>87</b>
5.1. CONCLUSIONES.....	87
5.2. RECOMENDACIONES .....	90
<b>CAPITULO VI.....</b>	<b>93</b>
<b>6. PROPUESTA.....</b>	<b>93</b>
6.1 INFORMACIÓN A SER REGISTRADA .....	93
6.2. POLÍTICA Y OBJETIVOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	96
6.3. EXPLICACIÓN DETALLADA DEL PROCESO PRODUCTIVO O SERVICIO .....	97
6.4. GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES .....	104
6.5. ESTUDIOS / MONITOREOS DE HIGIENE .....	130
6.6. ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO .....	164
6.7. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES .....	166
6.8. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO.....	173
6.9. DOTACIÓN DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	174
6.10. CAPACITACIONES.....	184
6.11. COMITÉ MIXTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL .....	187
6.12. INSPECCIONES .....	189
6.13. PLAN DE EMERGENCIAS.....	190
6.14. MEDICINA DEL TRABAJO Y SALUD OCUPACIONAL .....	192
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>196</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>203</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA NRO 1:	ANÁLISIS FODA.....	14
TABLA NRO 2:	OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE .....	17
TABLA NRO 3:	OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	21
TABLA NRO 4:	ANÁLISIS DE RIESGO POR CONDICIONES AMBIENTALES POR SECTORES .....	31
TABLA NRO 5:	UNIVERSO DE INVESTIGACIÓN .....	50
TABLA NRO 6:	LISTA DE LA PLANILLA DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES .....	53
TABLA NRO 7:	POBLACIÓN SEGÚN GÉNERO.....	56
TABLA NRO 8:	POBLACIÓN SEGÚN EDAD .....	57
TABLA NRO 9:	POBLACIÓN SEGÚN NIVEL DE FORMACIÓN.....	57
TABLA NRO 10:	POBLACIÓN SEGÚN SITUACIÓN LABORAL .....	58
TABLA NRO 11:	POBLACIÓN SEGÚN ANTIGÜEDAD LABORAL .....	58
TABLA NRO 12:	POBLACIÓN SEGÚN HORAS DE TRABAJO DIARIAS.....	59
TABLA NRO 13:	ILUMINACIÓN POR ÁREAS DE TRABAJO EN EL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024 .....	60
TABLA NRO 14:	NIVELES DE ILUMINACIÓN EN EL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA SEGÚN INTENSIDAD, GESTIÓN 2024 .....	61
TABLA NRO 15:	TIEMPO DE EXPOSICIÓN A RUIDOS Y VIBRACIONES POR ÁREAS DE TRABAJO EN EL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024 .....	61
TABLA NRO 16:	TIPO DE VENTILACIÓN QUE CUENTA POR ÁREA DE TRABAJO EN EL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024.....	63
TABLA NRO 17:	NIVEL DE EXPOSICIÓN A LOS AGENTES QUÍMICOS POR ÁREAS DE TRABAJO DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024.....	66
TABLA NRO 18:	TIEMPO DE PERMANENCIA DEL EMPLEADO EN EL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA SEGÚN ÁREA DE TRABAJO, GESTIÓN 2024.....	68
TABLA NRO 19:	ESTABLECIMIENTO DE LA HIPÓTESIS HO Y HA.....	79
TABLA NRO 20:	DATOS PARA LA FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	79
TABLA NRO 21:	FORMULA A UTILIZAR.....	80
TABLA NRO 22:	REGLA DE DECISIÓN.....	81
TABLA NRO 23:	FORMULACIÓN DE LA REGLA DE DECISIÓN .....	82
TABLA NRO 24:	REGIONES DE RECHAZO Y DE NO RECHAZO .....	83
TABLA NRO 25:	REEMPLAZO DE DATOS Y RESULTADO.....	84
TABLA NRO 26:	INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	85

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO NRO. 1:	LOS SEIS PROCESOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS .....	24
GRÁFICO NRO. 2:	JERARQUÍA DE LOS CONTROLES DE SEGURIDAD .....	34
GRÁFICO NRO. 3:	ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES .....	44
GRÁFICO NRO. 4:	ELABORACION DE MUESTRA .....	52
GRÁFICO NRO. 5:	FACTORES DE RIESGOS A LOS QUE SE EXPONEN LOS EMPLEADOS DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024 .....	64
GRÁFICO NRO. 6:	NIVEL DE RIESGOS EXPUESTOS, SEGÚN LAS ÁREAS DE TRABAJO DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024 .....	65
GRÁFICO NRO. 7:	CALIFICACIÓN DE LA EFECTIVIDAD EN LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICADAS EN LAS ÁREAS DE TRABAJO DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024 ..	67
GRÁFICO NRO. 8:	CONOCIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA SEGÚN ÁREA DE TRABAJO, GESTIÓN 2024	69
GRÁFICO NRO. 9:	CONOCIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL PERSONAL DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024 .....	70
GRÁFICO NRO. 10:	IMPORTANCIA DEL EMPLEO DE EPP'S DEL PERSONAL DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024 .....	71
GRÁFICO NRO. 11:	PARTICIPACIÓN DE LOS EMPLEADOS EN REUNIONES SOBRE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN EL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024	72
GRÁFICO NRO. 12:	CONOCIMIENTO DE LOS EMPLEADOS ACERCA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA SEGÚN EDAD, GESTIÓN 2024	73
GRÁFICO NRO. 13:	PRIORIDAD DE TEMAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA SEGÚN ÁREA DE TRABAJO, GESTIÓN 2024 .....	74
GRÁFICO NRO. 14:	CAPACITACIONES ANUALES EN TEMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024 .....	75
GRÁFICO NRO. 15:	TIEMPO CONSIDERADO PARA LA RENOVACIÓN DEL EPP SEGÚN LOS TRABAJADORES DEL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA, GESTIÓN 2024 .....	76
GRÁFICO NRO. 16:	APLICACIÓN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL EN EL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES – UMSA SEGÚN ÁREA DE TRABAJO, GESTIÓN 2024 .....	77



## RESUMEN

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, previene lesiones y enfermedades provocadas por las condiciones de trabajo, poco comprendidas en Bolivia. **Objetivo:** Proponer un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA. **Método:** Se trata de un estudio descriptivo, de corte transversal de enfoque cuantitativo, la población total conformada es de 27 empleados. Para la recolección de datos se utilizó como técnica, la encuesta y el instrumento fue el cuestionario. El proceso de información se realizó con la herramienta, Forms de Google y Excel, con el análisis respectivo de preguntas. **Resultados:** A partir de la validación de hipótesis se determinó que la ausencia de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, es una de las causas por las que el Instituto de Ensayo de Materiales, se encuentra expuesto a riesgos y peligros laborales, Según los resultados de la población: el 48.1% no conoce el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud, el 44,4% está expuesto a un nivel medio de riesgo en su área de trabajo, el 51.9% su estado de salud es buena y el 40.7% es regular de los que en su mayoría el 40.7% permanece trabajando entre 5 a 10 años en la institución. **Conclusión:** La implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud apoyado por el Talento Humano, previene los riesgos y peligros laborales.

**Palabras clave:** Condiciones laborales, riesgos y peligros laborales, seguridad y salud.

## SUMMARY

The Occupational Health and Safety Management System prevents injuries and illnesses caused by working conditions, which are poorly understood in Bolivia. **Objective:** To propose an Occupational Health and Safety Management System for the Materials Testing Institute of the UMSA. **Method:** This is a descriptive, cross-sectional study with a quantitative approach; the total population comprised 27 employees. The data collection technique used was the survey and the instrument was the questionnaire. The information process was carried out with the tool, Google Forms and Excel, with the respective analysis of questions. **Results:** From the validation of hypotheses, it was determined that the absence of an Occupational Health and Safety Management System is one of the reasons why the Instituto de Ensayo de Materiales is exposed to occupational hazards and risks. According to the results of the population: 48.1% are not aware of the Health and Safety Management System, 44.4% are exposed to a medium level of risk in their work area, 51.9% are in good health and 40.7% are in fair health, of which the majority 40.7% remain working between 5 to 10 years in the institution. **Conclusion:** The implementation of the Health and Safety Management System supported by the Human Talent, prevent occupational hazards and risks.

**Key words:** Working conditions, occupational risks and hazards, health and safety.

## INTRODUCCIÓN

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) desempeña un papel importante en la protección de los trabajadores y la mejora del entorno laboral en diversos sectores, convirtiéndose en una necesidad para las organizaciones a nivel mundial, nacional y departamental en priorizar la salud y el bienestar de sus colaboradores, impactando directamente en la productividad en áreas de trabajo, deficiencia en los diferentes procesos. Sin embargo, en Bolivia el tema de la seguridad y salud ocupacional es poco comprendido y no se ha logrado implementar de manera efectiva en muchas organizaciones. Por el hecho de que no se cuenta con una entidad que controle y promueva la buena práctica profesional en este campo, lo que ha generado un vacío en la regulación y supervisión de las condiciones laborales. Cabe recalcar que en el año 2009 la "Fundación Boliviana de Seguridad y Salud Ocupacional", que en su momento era la encargada de abordar temas de los enfoques multidisciplinarios en el trabajo, como la seguridad, higiene, ergonomía y psicología aplicada, dicha fundación presentaba datos relevantes de estudios en accidentes por sectores y brindaba recomendaciones en temas de seguridad y salud ocupacional. Sin embargo, desde el año 2014, esta fundación no se encuentra en funcionamiento, lo que ha dejado un vacío en el desarrollo y regulación de la SST en el país.

En este contexto, el Instituto de Ensayo de Materiales "HUGO MANSILLA ROMERO" de la Universidad Mayor de San Andrés, dedicado a la investigación y desarrollo en el campo de la ingeniería de materiales de construcción, aportando al avance de investigación de ensayos. Sin embargo, el trabajo en este tipo de rubro conlleva riesgos inherentes, desde la manipulación de sustancias químicas hasta la operación de maquinaria especializada, siendo de vital importancia la seguridad y salud, con el fin de cuidar la integridad de los trabajadores y prevenir los riesgos a los que se encuentran expuestos a la par de cumplir con las regulaciones legales del

Ministerio de Trabajo de Bolivia y el Decreto Ley N°16998 “Ley General de Higiene y Seguridad ocupacional y bienestar”.

La presente investigación aborda la Gestión de Talento Humano como un elemento clave para el fortalecimiento de una cultura de seguridad y salud en el trabajo, misma que debe ser adoptada y practicada por todos los colaboradores de la organización. Sin importar la jerarquía en la que se encuentre, cada miembro de la institución tiene un rol fundamental en el cumplimiento de la norma y los procedimientos de Seguridad y Salud Ocupacional. Por lo que el personal de Gestión del Talento Humano o Recursos Humanos es un pilar fundamental para garantizar la efectividad del Sistema. Tras lo señalado resulta ser importante, realizar dicha investigación que tiene como objetivo proponer un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Instituto de Ensayo de Materiales para prevenir accidentes, lesiones, enfermedades laborales, garantizando el bienestar y la integridad de todo el personal.

Por consiguiente, se considera que el presente trabajo de investigación es pertinente, en razón de beneficiar a la institución mencionada anteriormente guiados por la Norma Técnica NTS009/23, proporcionando una estructura al tema de seguridad y salud ocupacional, tratando el problema del Instituto de Ensayo de Materiales de la Universidad Mayor de San Andres.

## **CAPÍTULO I**

### **1. ASPECTOS GENERALES**

#### **1.1. Antecedentes**

La seguridad y salud de los trabajadores de los institutos dedicadas a la investigación y control de calidad de materiales de construcción es de gran importancia por ser el capital humano, es necesario conocer la manera como se regulan las normas y programas empresariales, debido a que en algunas áreas de trabajo cuentan con procesos de mayores peligros y riesgos, los cuales deben ser prevenidos y controlados para el bienestar de los colaboradores, cumpliendo con los reglamentos legales; es así que la situación de seguridad y salud en las empresas bolivianas se encuentran reguladas por el Ministerio de Trabajo, a través de la Resolución Ministerial N° 1411/18 de 27 de diciembre de 2018, la cual aprobó la Norma Técnica de Seguridad NTS009/23 para la presentación y aprobación de los Programas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, entrando así en vigencia a partir del 1° de abril de 2019.

Por lo tanto, la administración de recursos humanos, es la encargada del cumplimiento de la seguridad y salud en el trabajo constituyendo sistemas importantes para el mantenimiento de las condiciones físicas del personal. Según Idalberto Chiavenato, la salud y la seguridad de los empleados es una de las principales bases para la preservación de la fuerza laboral adecuada. La salud es un estado completo de bienestar físico, mental como social y no sólo la ausencia de enfermedades.<sup>1</sup>

Por lo cual, es necesario mencionar la importancia que tiene la gestión de seguridad y salud dentro de una organización para así poder aplicarla en todos y cada uno de los niveles organizacionales a través de un Sistema de

---

<sup>1</sup> (Chiavenato, Administración de recursos Humanos, 1999)

Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual requiere de una forma continua la realización de auditorías, revisiones de los sistemas de gestión y practicas implantadas con la finalidad de identificar fortalezas, debilidades el prevenir los riesgos laborales desarrollando iniciativas para controlar factores de riesgo residuales dentro de cada área laboral.<sup>2</sup>

Tomándose en cuenta la correcta gestión de la seguridad y salud, se puede llegar a observar cambios significativos en la productividad y cuidado de la salud en los trabajadores a la hora de realizar sus actividades, al ser percibida por el colectivo de la organización como garante de intereses sociales<sup>3</sup>, llegando a mostrar una mejora en el rendimiento económico promoviendo la calidad e innovación.<sup>4</sup>

#### **1.1.1. Antecedentes del instituto**

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO”, es una institución de renombre en el campo de la investigación y prueba de ensayo en materiales de la región y es uno de los más antiguos de la Universidad Mayor de San Andrés. Fundado con el nombre “Laboratorio de Resistencia de Materiales”, el 20 de octubre de 1948, fecha a partir la cual es considerada su creación.

En el año 1965 se renombra a “Instituto de Ensayo de Materiales, Hugo Mansilla Romero”, en homenaje al ex Rector de la UMSA quien fue uno de los primeros impulsores para la creación de esta Unidad Académica.<sup>5</sup>

Este instituto se basa en tres pilares fundamentales: académica, de investigación e interacción social, mismos que son dedicados a realizar investigación, enseñanza y difusión de ensayos sobre materiales de

---

<sup>2</sup> (Fuller, 1999)

<sup>3</sup> (Bestraten, 1996)

<sup>4</sup> (Niederleytner Molina, 1996)

<sup>5</sup> (materiales i. d., 2006)

construcción en las seis áreas de trabajo que las conforman: materiales de construcción; hormigones, suelos, estructuras, asfaltos, materiales y química”.<sup>6</sup>

A nivel normativo, el Instituto se rige a las regulaciones y disposiciones establecidas por las autoridades nacionales como también a la legislación en materia de seguridad y salud en el trabajo. Sin embargo, es importante destacar que hasta la fecha no se ha llevado una evaluación integral de un sistema de seguridad y salud o de mejora continua en materia ocupacional.

Por consiguiente, la presente investigación busca proporcionar una evaluación exhaustiva de la gestión de seguridad y salud ocupacional en el Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA, identificando los riesgos y peligros laborales y proponiendo un sistema de gestión para prevenir y cuidar la salud de los empleados.

La Aplicación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de Instituciones a nivel Nacional e Internacional relacionadas al Caso de Estudio:

- **A nivel nacional la empresa LABOMAT GROUP S.R.L. servicios de ingeniería**

La empresa LABOMAT GROUP S.R.L. dedica a la aplicación de ingeniería especializada en el control de calidad de los materiales de construcción.

Tiene varios de años de experiencia para el desarrollo de sus funciones, especialmente dentro de sus tres áreas de aplicación como ser: ensayos físicos, mecánicos y químicos.

---

<sup>6</sup> (CATEDRA, 2021)

Las diversas áreas de estudios dentro de la empresa son rocas, cementos, agua, adobes, cerámicas, asfaltos, hormigones, suelos, yesos, aceros, maderas, ensayos estructurales el de tipo carga o patológicos entre otros.

Desde hace 31 años LABOMAT se viene consolidando sus valores fundamentales de la empresa: ética profesional, responsabilidad social, actitud siempre orientada al servicio al cliente, innovación continua y confianza mutua con todos los clientes y aliados comerciales. Recientemente se implementó políticas de seguridad y salud dentro del trabajo en temas de capacitación, modernización y renovación para obtener certificaciones internacionales, haciendo que los resultados sean más confiables y seguros.

El desafío de dicha empresa es consolidar la posición como referente a nivel nacional en todas las aplicaciones desarrolladas a la par de la seguridad y salud ocupacional manteniendo los valores originales de los fundadores.<sup>7</sup>

- **A nivel internacional el Laboratorio de Ensayo de Materiales del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) – Republica Dominicana**

El Laboratorio de Ensayo de Materiales (LEM) del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) se dedica a realizar pruebas y ensayos en los materiales de construcción.

El INTEC se ha destacado por su compromiso con la excelencia en la formación de profesionales en diversas disciplinas y por su participación activa en proyectos de investigación y desarrollo. A lo largo de su historia, el Laboratorio de Ensayo de Materiales ha contribuido significativamente a la

---

<sup>7</sup> (Marin, s.f.)



comprensión y aplicación de las propiedades de diversos materiales en contextos industriales y científicos.

Dada la naturaleza de las actividades en un laboratorio de ensayo de materiales el INTEC considera la seguridad y salud de sus empleados como una prioridad por que se encuentran expuestos a la manipulación de sustancias químicas, el uso de maquinaria especializada y las evaluaciones de materiales que pueden estar expuestos a riesgos como peligros potenciales.

Sin embargo, la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) dentro del Laboratorio de Ensayo de Materiales del INTEC es una herramienta esencial para garantizar un entorno laboral seguro y saludable, pero que hasta la fecha no se tiene implementado. Así también el cumplimiento de las regulaciones y normativas establecidas por ser un requisito fundamental para el funcionamiento y una responsabilidad ética de los directivos.<sup>8</sup>

## **1.2. Justificación**

La seguridad y salud en el trabajo no solo ayuda a la prevención de accidentes laborales, es una herramienta eficaz para resguardar el talento humano e impulsar la mejora continua para garantizar las condiciones de trabajo.

Con la presente investigación se pretende mostrar la importancia que tiene la seguridad y salud dentro del Instituto de Ensayo de Materiales e impartir una cultura de concientización para el cumplimiento de la misma ya que la exposición y riesgos de la salud en corto y largo plazo de los empleados es tomada en cuenta desde el punto de vista administrativo de la gestión de talento humano.

---

<sup>8</sup> (DOMINGO, 2017)

Igualmente, conocemos por parte de la Constitución Política del Estado (CPE) – Artículo 46, que toda persona tiene derecho a un trabajo digno, con seguridad y salud, remuneración o salario justo y equitativo que le asegure a su familia una existencia digna.<sup>9</sup> La exigencia de las normas en materia de seguridad y salud en el trabajo como ser la norma técnica de seguridad NTS 009/23 y el Decreto Ley 16998 que son directrices de estricta obligación para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en toda empresa, instituto u organización en Bolivia y tenga un correcto funcionamiento referido a la salud y seguridad ocupacional de los empleados.

Al no contar un SG-SST todo colaborador se encuentra expuesto a varios riesgos, peligros y accidentes laborales por la falta de conocimiento en los cuidados que se debe tener o la falta de capacitación al momento de trabajar; en Julio del 2019 se reportó el deceso de un trabajador en un accidente laboral dentro de la empresa MI TELEFÉRICO en la línea amarilla, el accidente fue a causa de un fallo en el Hit Track (elemento de motor y poleas que tiene un rodete de cable interno que su función es levantar y resistir pesos).<sup>10</sup>

Otro caso de fallecimiento es de un obrero de 50 años de la empresa pública productiva de cementos de Bolivia (ECEBOL) en el departamento de Oruro, la tragedia ocurrió el 23 de abril del 2023, el hecho ocurrió por la falta de condiciones en temas de seguridad industrial ya que varias bolsas de cemento cayeron sobre el obrero que cumplía sus funciones como auxiliar II-PALETIZADOR.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> ((CPE), 2009)

<sup>10</sup> (URGENTE.BO, 2019)

<sup>11</sup> (Castillo, 2023)

Al apreciar los casos mencionados anteriormente acerca de accidentes laborales que muchas veces terminan con la vida de los empleados notamos la importancia de un SG-SST ya que no solo expondrá, evaluará y corregirá los problemas y riesgos laborales si no también los peligros que se presentan en el desarrollo de las funciones de trabajo para poder prevenirlas y hacer un control de cada área.

### **1.2.1. Justificación teórica**

El aporte de la presente investigación es informar y conocer la importancia de la seguridad y salud en el trabajo en el Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA, específicamente para la elaboración de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) guiado en las normas establecidas por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. (Decreto Ley 16998) y la Norma Técnica de Seguridad y Salud en el Trabajo NTS009/23. De igual manera se tomó en cuenta como referencia los conceptos de Pando Moreno Manuel y Aranda Beltrán Carolina en su libro de "INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO", para el análisis de los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, para lograr prevenirlos y contribuir a su bienestar. Se tomo en cuenta también como referencia los conceptos generales sobre la seguridad industrial en el país, en base a las normativas establecidas, detalla de igual manera como las empresas e instituciones se respaldan en la ley N° 16998 Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar que fue aprobada el 02/08/1979.

Como factores complementarios, se consultaron varios autores, respecto a conceptos claves para la investigación, y para el desarrollo del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo dentro del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA.

Para Idalberto Chiavenato dentro de la administración de recursos humanos los programas de seguridad y salud son de importancia para el mantenimiento de las condiciones físicas y psicológicas del capital humano. Para la gestión de talento humano los empleados es la base primordial para un desempeño adecuado, porque la salud es un estado completo tanto físico, mental y social que no solo es la ausencia de las enfermedades.<sup>12</sup>

Se puede observar la crítica de diferentes autores acerca de la seguridad y salud en el trabajo detallando la importancia del factor humano y la cultura de la seguridad; dado que el elemento principal de las organizaciones es el personal por que estas se encuentran involucradas día a día en su vida, salud y la integridad. El trabajo no tiene por qué representar un riesgo para los empleados, sino un método de desarrollo para la comunidad y la sociedad en general.<sup>13</sup> Por lo cual es importante que se tenga en cuenta las posibilidades de que ocurra algún accidente en el trabajo, muy aparte de la inversión que se realiza en las maquinarias e infraestructura se deben tener en cuenta las acciones gerenciales que desarrollen la cultura de seguridad, evitando errores administrativos y comportamientos inapropiados.<sup>14</sup>

Patricia Gonzales, define la cultura de seguridad y salud como un subcomponente de la cultura organizacional, que alude a la existencia de dos tipos de factores dentro de la cultura de seguridad de una organización: factores psicológicos internos y factores externos observables. Siendo los factores psicológicos personales, internos y subjetivos, y los factores externos las acciones que son llevados a cabo dentro de la organización, por lo cual es importante desarrollar una cultura de seguridad y salud donde se tome en cuenta los ambientes seguros, saludables con una mejor calidad de vida para el trabajador, con la gestión de seguridad y análisis de riesgo se puede llegar

---

<sup>12</sup> (Chiavenato, Administración de recursos Humanos, 1999)

<sup>13</sup> (Beltrán, 2019)

<sup>14</sup> (Cooper, 2000)

a garantizar un espacio seguro y digno, tal como se indican en las normas de cada país, el emplear un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo trae consigo una cultura de SST, partiendo del personal de recursos humanos.<sup>15</sup>

En vista de la importancia de la seguridad y salud de los trabajadores, una de las maneras de conseguir un ambiente apto de trabajo es la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, basado en la NTS009/23. La idea de la cultura de seguridad, se encuentra determinada por acciones gerenciales y el comportamiento de los empleados, siendo esta una parte importante para la implementación y su cumplimiento de un (SG-SST) siendo controlada y monitoreada por el personal de RRHH.

### **1.2.2. Justificación práctica**

En la presente investigación se propone un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) dentro del Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la UMSA, en base a una latente necesidad de exponer que la Administración en materia de la Gestión de Talento Humano incide para el cumplimiento y control de dicho sistema, con el propósito de mejorar la salud y seguridad en el desarrollo de las actividades dentro del trabajo y prevenir los problemas que existan en el día a día, concediendo a la institución información importante para la mejora y corrección en el desarrollo de sus funciones.

De esta manera, la investigación resultara ser adecuado a la ciencia de la administración en el área de seguridad y salud en el trabajo dando como beneficiarios a los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales por qué un sistema de gestión de seguridad, impone una disciplina para prevenir lesiones como también las enfermedades a causa del trabajo lo cual nos va permitir

---

<sup>15</sup> (Gonzalez, 2005)

contar con los materiales y herramientas necesarias para cumplir con el sistema y sea totalmente ejecutable, por normativa toda organización debe contar con dicho sistema.

### **1.3. Situación problemática**

El Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA en bienestar de sus empleados maneja reglamentos internos en seguridad y cumplimiento siendo el inicio para establecer los mecanismos de la mejora de seguridad y salud dentro del instituto.

Considerando el punto anterior la seguridad y salud ocupacional son importantes para proteger a las y los empleados, que pocas veces son consideradas como prioridad en algunas empresas, organizaciones o instituciones, aun sabiendo la necesidad y exigencia por parte del Ministerio de Trabajo, por lo que en el Instituto, es de suma importancia de un SG-SST debido a los riesgos que están asociados con la manipulación y pruebas de diversos materiales ya que a menudo están expuestos a sustancias químicas peligrosas, exposición a polvos y partículas, esto puede dar lugar a riesgos de intoxicación, quemaduras químicas y problemas de salud a corto y largo plazo. Por lo que es esencial abordar la problemática en relación a la seguridad y salud ocupacional en el Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA ya que el rendimiento va en consecuencia a la salud de cada empleado.

Un problema que surgió en la nueva infraestructura del Instituto fue el ruido por parte de las maquinas cortadoras y molino que al momento de usarse desata un ruido bastante fuerte y peligroso para los que lo usan como también molesto para las demás áreas de trabajo, como medida se realizó un

encubrimiento de estos aparatos en un cuarto de aislamiento de ruido, pero sin ningún resultado favorable ya que el ruido sigue siendo fuerte.<sup>16</sup>

A pesar de contar con regulaciones y políticas internas, no se cuenta con una cultura de cumplimiento y compromiso en la seguridad y salud ocupacional.

#### **1.4. Problema científico**

Conociendo la importancia que tiene un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional (SG-SST) dentro de cualquier organización para establecer normativas, ayudar a prevenir accidentes y riesgos laborales en el desarrollo de las actividades: la organización pública “Hugo Mansilla Romero” Instituto de Ensayo de Materiales perteneciente a la Universidad Mayor de San Andrés de Bolivia, cuyas funciones son las investigaciones científicas y tecnológicas en el campo de la construcción, se encuentra expuesto a riesgos y peligros laborales, desde la gestión 2017 al primer semestre de la gestión 2024., surge la siguiente pregunta:

***¿De qué manera, se puede mejorar las condiciones laborales para prevenir los riesgos y peligros dentro del Instituto de Ensayo de Materiales de la Universidad Mayor de San Andrés con respecto a la seguridad y salud en el trabajo?***

##### **1.4.1. Planteamiento del Problema**

El Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA no cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, lo que pone en riesgo la integridad física de sus colaboradores. Es importante y necesario un SG-SST para garantizar el bienestar de los empleados y prevenir accidentes laborales, ya que pesar de que existen reglamentos dentro del instituto, no se cumplen

---

<sup>16</sup> (materiales I. d., 2023)

de manera correcta y regular por la falta de conocimiento en los empleados. Por lo tanto, se propone un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional (SG-SST) que permitirá identificar, analizar, evaluar y prevenir los riesgos laborales dentro del Instituto para corregir con medidas concretas.

**Tabla Nro 1: Análisis FODA**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia y conocimientos especializados en ensayo de materiales de construcción y otros.</li> <li>- Infraestructura propia y adecuada en cada área de investigación para llevar a cabo pruebas y análisis de materiales.</li> <li>- Personal predispuesto para capacitarse y actualizarse en las diferentes áreas de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud</li> <li>- Áreas de trabajo con falta de condiciones bajo las normas de Seguridad.</li> <li>- Carencia de estudios de monitoreo de seguridad y salud propio de cada área de trabajo.</li> <li>- Insuficiencia de adaptación y preparación para una pandemia mundial.</li> <li>- Ambiente laboral cortado y limitado.</li> <li>- Limitaciones económicas</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia en los ensayos de materiales.</li> <li>- Participación en proyectos de investigación y desarrollo de procesos para el ensayo de materiales.</li> <li>- Espacio territorial para futuras construcciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualización en procesos de trabajo que exijan mayores estándares de seguridad.</li> <li>- Riesgos inherentes con la manipulación de materiales peligrosos en las áreas de trabajo durante los ensayos.</li> <li>- Actualización constante en las normativas</li> <li>- Crisis sanitarias o desastres naturales</li> <li>- Carencia de apoyo por parte de las autoridades correspondientes</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia, en base a datos del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA.



### **1.5. Objeto de estudio**

El objeto de estudio de la presente investigación es la Administración de la Gestión del Talento Humano y su aplicación en la seguridad y salud en el trabajo para prevenir los riesgos, peligros laborales y la mejora de condiciones de trabajo dentro del Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés.

### **1.6. Alcance o campo de investigación**

Los alcances de investigación son:

#### **1.6.1. Alcance temático**

De acuerdo al pensum de la carrera de Administración de Empresas se aplicará los conceptos de Salud y Seguridad ocupacional, Gerencia de talento humano, Ética y responsabilidad social y teoría de la administración que tengan relación en la elaboración de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para obtener los datos requeridos y necesarios en relación a las variables de la investigación.

#### **1.6.2. Alcance geográfico**

La investigación se realizará en la ciudad de La Paz – Bolivia dentro de cada área laboral (química, de estructuras, materiales, de suelos, asfaltos, de hormigones y plantel administrativo) del Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la UMSA. ubicado en la zona de Cota Cota, Av. Villazon N° 1995, Calle Andrés Bello entre calles 30 y 31 Campus Universitario.

#### **1.6.3. Alcance temporal**

El alcance temporal de la investigación comprenderá dentro un periodo para la identificación, análisis, evaluación y prevención que iniciará en agosto del 2023 a mayo del 2024

## **1.7. Hipótesis**

Con el propósito de prevenir riesgos laborales y brindar el cuidado a los empleados del instituto, se puede establecer que una de las causas posibles del problema, es:

**La ausencia de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, es una de las causas por las que la organización pública, “Hugo Mansilla Romero” Instituto de Ensayo de Materiales perteneciente a la Universidad Mayor de San Andrés de Bolivia, se encuentra expuesto a riesgos y peligros laborales, desde la gestión 2017 al primer semestre de la gestión 2024.**

### **1.7.1. Variables**

#### **Variable independiente**

La ausencia de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)

#### **Variable dependiente**

Se encuentra expuesto a riesgos y peligros laborales, durante las gestiones 2017 - 2023 y primer semestre de 2024.

#### **Variable moderante**

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la UMSA.

## 1.7.2. Operacionalización de variables

**Tabla Nro 2: Operacionalización de la variable independiente**

TIPO DE VARIABLE	ELEMENTOS O SUBVARIABLES	INDICADORES O UNIDAD DE MEDIDA	SUJETO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICA A UTILIZAR	DOCUMENTO ESPECÍFICO DE CONSULTA	SUJETO DE PROVISIÓN DE INFORMACIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE						
Datos y actividad laboral o establecimiento laboral	Explicación detallada del proceso productivo o de servicio	Flujograma	Personal operativo de planta	Recopilación de documentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Razón Social</li> <li>- NIT</li> <li>- ROE</li> <li>- Actividad declarada</li> <li>- Dirección del domicilio</li> <li>- Nombre del representante legal</li> <li>- Número de trabajadores.</li> </ul>	Personal operativo de planta
	Requisitos Preliminares.		Administrativos de planta			
Liderazgo y compromiso de SST.	Política de SST.	Formularios de accidentes BBVA – Gestora	Directorio de la institución	Encuestas a todo el personal operativo y administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Políticas de seguridad y salud en el trabajo</li> </ul>	Administrativos de planta
	Organización y Funciones		Plantel administrativo			Directorio de la institución
Comité Mixto y/o Coordinador de Higiene,	Comité Mixto	Porcentaje de empleados que utilizan EPP			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acta de posesión de comité mixto</li> <li>- Certificados de</li> </ul>	

TIPO DE VARIABLE	ELEMENTOS O SUBVARIABLES	INDICADORES O UNIDAD DE MEDIDA	SUJETO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICA A UTILIZAR	DOCUMENTO ESPECÍFICO DE CONSULTA	SUJETO DE PROVISIÓN DE INFORMACIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE						
Seguridad Ocupacional y Bienestar.	Coordinador	Registros de EPP entregados y capacitación en su uso.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- capacitación</li> <li>- Cronograma de reuniones anual del comité mixto</li> </ul>	
Planificación	Gestión de Riesgos Ocupacionales y de higiene.	Número de estaciones de trabajo que cumplen con las normas ergonómicas  Evaluaciones ergonómicas, registros de incidentes relacionados con ergonomía.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de riesgos</li> <li>- Objetivos de SST</li> <li>- Plan de acción</li> </ul>	
Estudios/Monitoreos de Higiene.		Registros de asistencia a programas de capacitación, evaluación de la efectividad de la capacitación			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios de monitoreo específicos y generales</li> </ul>	

TIPO DE VARIABLE	ELEMENTOS O SUBVARIABLES	INDICADORES O UNIDAD DE MEDIDA	SUJETO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICA A UTILIZAR	DOCUMENTO ESPECÍFICO DE CONSULTA	SUJETO DE PROVISIÓN DE INFORMACIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE						
Actividades de Alto Riesgo	Norma técnica de seguridad vigente	Puntuación en encuestas Encuestas anónimas de opinión, con empleados, análisis de incidentes reportados.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimientos de actividades.</li> <li>- Exposición de riesgos</li> </ul>	
Inducción, capacitación, concientización y comunicación	Capacitaciones en referencia SST dirigidas al personal	Porcentaje de cumplimiento de SST Revisión de informes de progreso, evaluación de logros y resultados de los objetivos establecidos.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocolo en inducción al personal</li> <li>- Cronograma anual de capacitaciones</li> <li>- Registro de participantes en las capacitaciones</li> </ul>	
Dotación de Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal		Gastos y frecuencia de dotación en EPP			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matriz de dotación de ropa</li> <li>- Registro de dotación EPP</li> <li>- Manual de uso del EPP</li> </ul>	

TIPO DE VARIABLE	ELEMENTOS O SUBVARIABLES	INDICADORES O UNIDAD DE MEDIDA	SUJETO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICA A UTILIZAR	DOCUMENTO ESPECÍFICO DE CONSULTA	SUJETO DE PROVISIÓN DE INFORMACIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE						
Inspecciones Internas de SST	Intervalos de planificación e inspecciones internas del SG-SST	Planificación Manejo de calendario y mejoras en inspección u objetivos			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matriz IPER</li> <li>- Procedimientos para la inspección interna</li> <li>- Registros de inspección</li> </ul>	
Plan de Emergencias	Plan de emergencias en base a la normativa técnica de seguridad	Inspecciones internas de salud Plano de evacuación.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempos de evacuación</li> <li>- Identificación de salidas, rutas, equipos de emergencia.</li> <li>- Manual de primeros auxilios</li> </ul>	
Medicina del Trabajo y Salud Ocupacional.	Procedimientos para la evaluación y prevención en riesgos ocupacionales	Lista de trabajadores y resultados médicos			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afiliación de los trabajadores.</li> <li>- Exámenes médicos pre-ocupacionales</li> <li>- Y post-ocupacionales</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla Nro 3: Operacionalización de la variable dependiente**

TIPO DE VARIABLE	ELEMENTOS O SUBVARIABLES	INDICADORES O UNIDAD DE MEDIDA	SUJETO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICA A UTILIZAR	DOCUMENTO ESPECÍFICO DE CONSULTA	SUJETO DE PROVISIÓN DE INFORMACIÓN
VARIABLE DEPENDIENTE						
Presenta riesgos en el desarrollo laboral en las gestiones, 2017 al 2024.	Condiciones peligrosas	Nivel de formación	Personal operativo de planta	Recopilación de documentos (datos)	Registro de capacitación o inducciones	Personal operativo de planta
		Presupuesto	Administrativos de planta	Encuestas a todo el personal operativo y administrativo.	Estados financieros	Administrativos de planta
		Gestión de capacitación	Directorio de la institución Plantel administrativo		Registro de Capacitaciones al personal	Directorio de la institución
		normativas del instituto			Manual de funciones	
		Cultura organizacional deficiente o sin compromiso				

**Fuente:** Elaboración propia

## **1.8. Objetivo de la investigación**

### **1.8.1. Objetivo general**

Proponer un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Instituto de Ensayo de Materiales “Hugo Mansilla Romero” de la Universidad Mayor de San Andrés, con el fin de prevenir los riesgos, peligros laborales y mejorando las condiciones de trabajo.

### **1.8.2. Objetivos específicos**

- Conocer la situación actual de las condiciones laborales de los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales “Hugo Mansilla Romero” en materia de seguridad y salud.
- Identificar y analizar los factores de riesgos a los que se encuentran expuestos los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales “Hugo Mansilla Romero”.
- Fomentar una cultura de seguridad y salud en todos los colaboradores dentro del Instituto de Ensayo de Materiales “Hugo Mansilla Romero”.
- Establecer en la propuesta los elementos para un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Instituto de Ensayo de Materiales.



## **CAPITULO II**

### **2. DESARROLLO ESTRUCTURAL TEÓRICO DE LA TESIS**

#### **2.1. Referencias conceptuales**

El desarrollo de la presente investigación se fundamentará en los siguientes conceptos:

##### **2.1.1. Gestión y administración**

La gestión dentro de la organización se basa en un manejo efectivo en el potencial del capital humano direccionándolos para un mejor resultado de sus labores. Por otro lado, la administración es la encargada de la coordinación de todos los recursos con el fin de lograr los objetivos establecidos a través del esfuerzo y cooperación de otros.

Por lo que la gestión y administración van relacionados de la mano, es decir que la administración es la encargada de asignar los recursos en los procesos y actividades específicos para alcanzar los objetivos de la empresa y la gestión es la encargada de la correcta interacción de los procesos gestionando los recursos eficiente y eficazmente.<sup>17</sup>

##### **2.1.2. Talento humano**

El talento humano es una de las tácticas para el éxito dentro de las empresas, considerando que las habilidades y competencias de las personas deben ser empleadas para la innovación y logro de objetivos determinados.<sup>18</sup>

##### **2.1.3. Gestión del talento humano**

La gestión de talento humano según Chiavenato habla sobre la administración de las personas, de sus habilidades y competencias; debido a

---

<sup>17</sup> (Oscar Patricio López Solís, 2019)

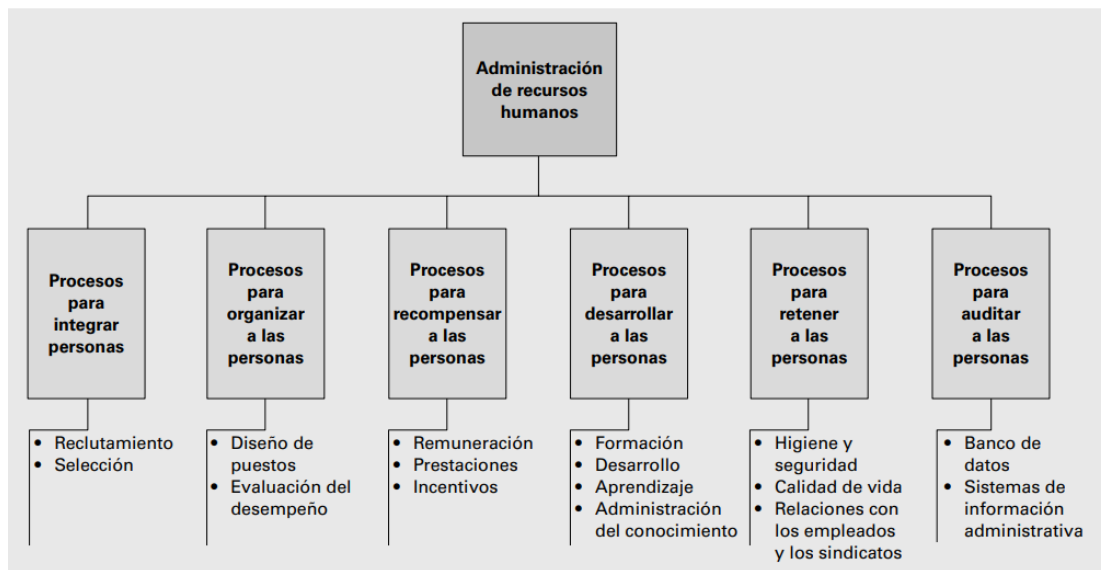
<sup>18</sup> (Correa, 2007)

que la administración de las mismas ha permitido que las organizaciones logren sus objetivos aportando logros representativos en las organizaciones.<sup>19</sup> Por ende, se entiende que las personas crean y hacen que la innovación dentro de la organización se fortalezca, dado que las organizaciones son esencialmente grupos de personas las cuales las moldean a través de su comportamiento, acción, trabajo y atención a clientes o usuarios, por lo que el equipo interno de talento humano debe contar con una organización proactiva y dinámica, capaz de brindar soluciones oportunas y asertivas.<sup>20</sup>

#### 2.1.4. Procesos de la Administración de Recursos Humanos

La Administración de Recursos Humanos son procesos dinámicos e interactivos de un conjunto integrado, que se dividen en seis partes:

**Gráfico Nro. 1: Los seis procesos de la Administración de Recursos Humanos**



**Fuente:** (Chiavenato, Gestión del talento humano, 2009)

<sup>19</sup> (Chiavenato, Administración de recursos humanos, 2011)

<sup>20</sup> (Martínez, 2013)

Los procesos para retener a las personas, son las que se encargan de crear condiciones ambientales y psicológicas satisfactorias en las actividades de los trabajadores, incluyendo la cultura organizacional, clima laboral, seguridad y salud.<sup>21</sup>

#### **2.1.5. NTS009/23 - Normativa Técnica de Salud “Presentación y Aprobación de Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo”**

La normativa tiene como objetivo el establecer las directrices para la presentación y aprobación de los programas de gestión de seguridad y salud ocupacional en el trabajo (PG-SST). La finalidad es prevenir los riesgos laborales, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, con mecanismos y medidas en base a la normativa legal vigente que logre garantizar las condiciones seguras y saludables para cada empleado en sus áreas de trabajo. Su aplicación es de forma obligatoria para cualquier establecimiento laboral ya sea nacional o extranjero, público o privado, persigan o no fines de lucro en conformidad a lo establecido en el artículo 3 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.<sup>22</sup>

#### **2.1.6. Decreto Ley N° 16998 “Ley General de Higiene y Seguridad ocupacional y bienestar”**

La misma fue aprobada el 2 de agosto de 1979, que tiene como principal objetivo el garantizar, proteger y mejorar el ambiente de trabajo para la seguridad y salud ocupacional de los empleados en sus áreas de trabajo. La función principal es poder establecer junto a los objetivos una acción conjunta del estado, los empleadores y trabajadores la participación de los empleados dentro de sus fuentes laborales en la ejecución de las normas relativas en las condiciones y medidas de trabajo. Esta ley se aplica a toda actividad que tenga

---

<sup>21</sup> (Chiavenato, Gestión del talento humano, 2009)

<sup>22</sup> (TRABAJO, MINISTERIO DE TRABAJO, 2023)

uno o más trabajadores, persiga o no fines de lucro, excepcionalmente esta ley no se aplica dentro de las fuerzas armadas y domicilios en general. <sup>23</sup>

## **2.1.7. Contenido técnico del SG-SST**

### **2.1.7.1. Proceso productivo o de servicio**

Es importante para la organización saber que es el proceso productivo, ya que a través de este se reconocen cuáles son las actividades que se realizan para lograr los objetivos planteados, a partir de eso se toma en cuenta los siguientes conceptos de proceso productivo.

De manera general se conoce que el proceso de producción es un sistema que transforma entradas en salidas, de acuerdo a las actividades que se realizan dentro de la organización. El proceso de producción se describe como un sistema para transformar una combinación de entradas en una o más formas de salida.<sup>24</sup>

El proceso productivo es considerado un conjunto de actividades que son requeridas para transformar entradas tales como los recursos humanos, material bruto, energía entre otros, en salidas valiosas siendo estos productos acabados y/o servicios.<sup>25</sup>

#### **2.1.7.1.1. Higiene y seguridad ocupacional**

Es importante tomar en cuenta la higiene y seguridad ocupacional por lo cual debe conocerse el concepto de ambos; siendo la higiene definida como el arte de conservar la salud, ayudando a preservarse de todo aquel agente que pueda dañar o alterar su salud física, intelectual y psíquica.<sup>26</sup>

---

<sup>23</sup> (ARANCIBIA, 1979)

<sup>24</sup> (Fabrycky, 1966)

<sup>25</sup> (Dervitsiotis, 1981)

<sup>26</sup> (Londe, 1829)

Así también se debe tomar en cuenta la seguridad ocupacional, siendo esta una actividad concentrada en garantizar el bienestar de los trabajadores, regulando cualquier riesgo que llegue a producir accidentes o enfermedades.<sup>27</sup>

La higiene y salud tiene como objetivo dentro de toda organización:

Eliminar o reducir los riesgos laborales que se presentan en trabajo, estimular y desarrollar una cultura de aplicación y conocimientos en temas de seguridad y salud a los empleados en el desarrollo de sus labores para lograr ya se individualmente o colectivamente un ambiente de trabajo seguro.<sup>28</sup>

#### **2.1.7.1.2. Bienestar**

Los espacios de trabajo deben brindar condiciones de seguridad, salud y bienestar, con el fin de brindar un ambiente laboral seguro, adecuado y propicio con la finalidad que los empleados se sientan bien y desenvuelvan de mejor manera en sus funciones. El bienestar también conduce a un estado de armonía y salud para la prevención de enfermedades a corto y largo plazo.<sup>29</sup>

#### **2.1.7.1.3. Protección de la salud**

No solo es un derecho la protección y cuidado a la salud de los empleados por parte de las organizaciones, si no también reconocido y respetado por parte del Estado con el fin de asegurar la supervivencia de las personas. La prevención de las enfermedades, peligros o riesgos que estén expuestos los empleados también forma parte de la protección a la salud.<sup>30</sup>

---

<sup>27</sup> (CARRERA ALVAREZ ESTEBAN RODRIGO, 2019)

<sup>28</sup> (Beltrán, 2019)

<sup>29</sup> (Beltrán, 2019, pág. 42)

<sup>30</sup> (Ortegón, 2021)

#### **2.1.7.1.4. Señalización**

Es una forma de comunicación según donde y como se llegue a utilizarlas. Existen diferentes tipos de señalización empezando de los colores (Rojo, Amarillo o Naranja, Azul y Verde) tamaño o forma ya que depende de la finalidad de la señalética, para la ubicación se debe realizar un estudio previo de la superficie o del lugar para la identificación visual. La Señalización no es un sustituto a las medidas preventivas de las técnicas de seguridad es solo un apoyo visual, evitar también la sobreabundancia de señaléticas ya que generan distracción y los tipos de señalizaciones son de: emergencias, prohibición, atención, advertencia, obligación, información, salvamento o socorro, paneles, luminosa, acústica, verbal, gestual y entre otras.<sup>31</sup>

#### **2.1.7.1.5. Bioseguridad**

Se ha definido a la bioseguridad como aquel sistema que regula las acciones de seguridad y orientan su practica en la salud, siendo su objetivo proteger al personal de riesgos biológicos, físicos y químicos a los que puedan hallarse expuestos durante el desempeño de sus actividades.<sup>32</sup>

#### **2.1.7.2. Liderazgo y compromiso**

El liderazgo y compromiso debe de notarse en todos los colaboradores, pero sobre todo en los lideres jerárquicos que ayuden con interacciones positivas hacia los empleados sobre los aspectos asociados a la salud y seguridad para su cumplimiento y empezar con una cultura dentro del trabajo, el liderazgo en seguridad impulsa a las personas un mayor grado de conciencia, compromiso y participación en crear una cultura de seguridad laboral.<sup>33</sup>

---

<sup>31</sup> (trabajo, 2021)

<sup>32</sup> (OMS, 2005)

<sup>33</sup> (Beltrán, 2019, pág. 20)

El manejar de forma inadecuada el liderazgo y compromiso dentro del trabajo podría llegar a crear un aislamiento de aspecto perjudicial que afectaría la salud mental de los empleados dejando el interés por crear la cultura de seguridad y salud ocupacional.<sup>34</sup>

### **2.1.7.3. Comité Mixto**

La función principal del comité es el coordinar toda actividad en la protección e higiene en el trabajo que se encuentre dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) así también hacer cumplir con las disposiciones y reglamentos establecidos dentro del sistema, este grupo será designado por el encargado o el de mayor cargo de la organización y las funciones serán un trabajo extra al trabajo del que ya realizan.<sup>35</sup>

### **2.1.7.4. Gestión de riesgos ocupacionales**

La gestión de riesgos ocupacionales es importante para la organización por lo cual debemos tomar en cuenta que la misma se define como el proceso de identificar, evaluar y controlar los riesgos que encontrados en las actividades laborales.<sup>36</sup> Esta debe garantizar la seguridad y bienestar del recurso humano de la organización, logrando un rendimiento optimo en la productividad, a través de la aplicación de procedimientos, políticas, reglamentaciones y normativas.

#### **2.1.7.4.1. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.**

La identificación de peligros y evaluación de riesgos son dos de las actividades más importantes, debido a su naturaleza como su nombre lo explica la identificación de peligros la cual indica el reconocer riesgos y

---

<sup>34</sup> (Garcia, 2005)

<sup>35</sup> (Garcia, 2005, pág. 73)

<sup>36</sup> (Global, 2023)

peligros existentes en las áreas laborales y la evaluación como proceso por el cual se analiza las probabilidades de ocurrencia de los peligros, magnitud de los riesgos y efectos que llegarían a producir en los trabajadores, instalaciones y/o equipos de la organización,<sup>37</sup> este paso es indispensable e importante para evitar enfermedades y accidentes al interior de la organización, promoviendo una cultura de seguridad.

#### **2.1.7.4.2. Plan de acción**

Toda organización debe manejar un plan de acción correctivo y preventivo en base a los resultados de la matriz IPER que se ejecutara con los responsables de la misma para su cumplimiento obligatorio, con la finalidad de adoptar medidas de seguridad para proteger la vida de los empleados su integridad física y mental.<sup>38</sup>

#### **2.1.7.5. Monitoreos de seguridad y salud ocupacional**

Son estudios realizados con el fin de prevenir enfermedades ocupacionales a largo y corto plazo, el Ministerio de trabajo en cumplimiento de la NTS009/23 exige la realización de estos estudios dentro de un SG-SST con la vigencia de un año desde la fecha de su elaboración, renovando cada año en los monitoreos generales de forma obligatoria como ser: de iluminación, ventilación, ruido, carga de fuego y ergonomía el monitoreo específico es si corresponde o si la requiere la organización estas comprenden el: estrés térmico, contaminación de químicos o sustancias peligrosas, calidad de agua, vibración, material particulado y otras de ser requeridas.<sup>39</sup>

---

<sup>37</sup> (Cardona, 2015)

<sup>38</sup> (TRABAJO, 2023)

<sup>39</sup> (TRABAJO, MINISTERIO DE TRABAJO, 2023)



### 2.1.7.6. Actividades de alto riesgo

Las actividades de alto riesgo son las acciones realizadas por los trabajadores, por lo que existe la probabilidad de sufrir lesiones y daños físicos que pueden llegar incluso a la pérdida humana. Por lo general esto sucede en lugares y entornos peligrosos dentro de un área de trabajo u otros.

En definición, las tareas de alto riesgo en un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), es toda actividad que por su naturaleza o lugar donde se ejecutan, implican una mayor exposición física y pueden ir en contra de la seguridad y salud en el trabajo.<sup>40</sup> Algunas de las actividades más comunes son: trabajo en alturas (arriba de los 2 metros)<sup>41</sup>, trabajo en espacios confinados (espacio total o parcialmente cerrado)<sup>42</sup>, manipulación de sustancias químicas, trabajo con riesgo eléctrico<sup>43</sup> y trabajos en caliente (combustibles o de explosión)<sup>44</sup>.

**Tabla Nro 4: Análisis de riesgo por condiciones ambientales por sectores**

Existencia de riesgo por condiciones ambientales por sectores				
Áreas	SI		NO	
	%	Frecuencia	%	Frecuencia
Industria química y de ensayos	88,9	8	11,1	1
Actividades de Oficinas, consultoría, servicios financieros, etc.	54,5	6	45,5	5
Educación	71,4	5	28,6	2

**Fuente:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST)

<sup>40</sup> (Giraldo Arias, 2023)

<sup>41</sup> (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST)., 2024)

<sup>42</sup> (Basterretxea, 2016)

<sup>43</sup> (Giraldo Arias, 2023)

<sup>44</sup> (Asociación Peruana de Seguridad salud ocupacional y Medio Ambiente, 2022)

### **2.1.7.7. Capacitación, orientación y comunicación**

Son elementos indispensables para promover un entorno laboral seguro y saludable, de tal modo que la Institución no solo protege la integridad física y mental de sus colaboradores, sino que también empodera a los trabajadores para que tomen medidas de prevención y protección de su salud y bienestar como también mejoran la productividad, reducen los costos relacionados con accidentes y enfermedades laborales así también fortalecen el compromiso y responsabilidad de la institución con los trabajadores.

La capacitación en temas de salud y seguridad en el trabajo implica la provisión de conocimientos, habilidades y prácticas para realizar tareas de manera segura, mismas que deben ser adaptadas a las necesidades específicas de cada puesto y área de trabajo. Es crucial que los trabajadores comprendan los riesgos asociados con sus actividades laborales y estén equipados para mitigar estos riesgos de manera efectiva. Entre las normas y leyes laborales uno de los derechos del trabajador es “recibir información y capacitación sobre cómo prevenir accidentes o enfermedades profesionales”.<sup>45</sup>

### **2.1.7.8. Ropa de trabajo y equipo de protección personal “EPP”**

El uso adecuado de la ropa de trabajo y el EPP parte por la concientización de los de cada trabajador sobre su importancia y uso correcto de los mismos. Es responsabilidad de la Institución proporcionar la ropa de trabajo y el EPP adecuado a su área de trabajo. El EPP comprende de dispositivos diseñados para proteger partes específicas del cuerpo, como los ojos, el rostro, las manos, los pies, el sistema respiratorio y la cabeza así también las gafas de seguridad, protectores auditivos, guantes, cascos, calzado de seguridad y máscaras respiratorias, entre otros. El uso de los EPP

---

<sup>45</sup> (Ceruleo, 2014, pág. 36)

es solo una medida de protección y no de prevención para evitar las consecuencias de un accidente, pero no previenen su ocurrencia.<sup>46</sup>

#### **2.1.7.9. Inspecciones internas**

Son una herramienta vital para identificar y gestionar los riesgos laborales dentro de una organización. Al realizar estas inspecciones de manera regular y proactiva, las empresas pueden proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, para identificar los riesgos en el entorno de trabajo es que los propios empleados capacitados y con experiencia puedan realizar inspecciones periódicas de seguridad y salud. Para tal efecto se puede revisar registros de incidentes y lesiones previas, así como realizar entrevistas y/o encuestas a los trabajadores para identificar posibles amenazas de riesgo o sugerencias relacionadas con la seguridad laboral.<sup>47</sup>

#### **2.1.7.10. Plan de emergencias**

Un plan de emergencia es una herramienta para proteger a los trabajadores y las instalaciones de cualquier organización ante posibles crisis. Al establecer procedimientos claros y preparar al personal para responder adecuadamente a situaciones de emergencia, minimizar los riesgos y mitigar el impacto.<sup>48</sup>

#### **2.1.7.11. Investigación y gestión de accidentes laborales**

La gestión de accidentes implica la recopilación de información sobre el momento en el que suceda los accidentes, las circunstancias que lo rodearon, las acciones de los trabajadores involucrados, el estado de los equipos y las condiciones del entorno. Esta información se utiliza para determinar las causas del accidente, lo que puede incluir fallas en los procedimientos de trabajo,

---

<sup>46</sup> (Ceruleo, 2014, pág. 21)

<sup>47</sup> (OSHA, 2024, pág. 4)

<sup>48</sup> (OSHA, 2024, pág. 23)

deficiencias en el equipo o condiciones inseguras en el lugar de trabajo son por la falta de prevención de la misma.<sup>49</sup>

#### 2.1.7.11.1. Acciones correctivas

Estas acciones deben ser diseñadas para corregir problemas existentes y prevenir la recurrencia de incidentes, esto implica la modificación de procedimientos de trabajo hasta la reparación o reemplazo de equipos defectuosos. Forma parte del SG-SST para una mejora continua.<sup>50</sup>

**Gráfico Nro. 2: Jerarquía de los Controles de Seguridad**



Fuente: (Echevarria Tovar, 2020)

#### 2.1.7.12. Medicina del trabajo y salud ocupacional

La medicina ocupacional se enfoca en la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades y lesiones dentro del trabajo y la salud ocupacional se enfoca de la prevención de riesgos laborales lo que implica la evaluación y gestión de diversos factores de riesgo, tales como los físicos,

<sup>49</sup> (Ceruleo, 2014, pág. 21)

<sup>50</sup> (Ceruleo, 2014, pág. 41)

químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, que llegan afectar la salud de los empleados a corto y largo plazo.<sup>51</sup>

## **2.2. Contexto referencial**

El objetivo de la investigación dentro del contexto del Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la UMSA, es la condición de los empleados que se encuentran dentro del instituto, dependiente de la seguridad y salud que la organización brinda a sus empleados.

La situación de la organización respecto a las normativas bolivianas de protección del trabajador no es del todo favorable, al no contar con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que esta ayuda a prevalecer la seguridad y salud de los empleados a la hora de realizar sus actividades, así mismo referente al ambiente laboral es bastante funcional ya que la misma permite a los trabajadores desenvolverse con total naturalidad dentro de la organización, el problema radica en las seis áreas de ensayo, debido a las actividades que se realizan dentro de las mismas, en la cual existen mayores riesgos y peligros para la salud de los empleados.

### **2.2.1. Seguridad y Salud ocupacional en Bolivia**

En Bolivia la Seguridad y Salud Ocupacional ha ido cambiando y evolucionando, produciéndose como principal antecedente en la minería, por la lucha social de los mineros pidiendo que se les permita tener una libre asociación mutualista en casos de siniestro e indemnización por riesgos laborales, el año 1924 se promulgo la Ley de Accidentes de Trabajo. El año 1932 fue creada La Caja de Pensiones, Jubilaciones u Montepíos para empleados de telégrafos y correos, a poco tiempo en 1935 se creó la Caja de Seguro y Ahorro Obrero, contando con indemnizaciones por accidentes de

---

<sup>51</sup> (Ceruleo, 2014, pág. 10)

trabajo y enfermedades profesionales, para el año siguiente 1936 el Ministerio de Trabajo y Asistencia Social aplicaba las políticas de Higiene y Seguridad Ocupacional y con aplicación obligatoria a la Seguridad Social, a partir de los siguientes años en 1942 la promulgación de la Ley General de Trabajo que incita al empresario a velar por la protección de la salud y vida del trabajador contando con la respectiva indemnización por accidentes o enfermedades profesionales. Mas tarde, en 1956 fue promulgado el Código de Seguridad Social con reglamentos, normas y reglas estableciendo una lista nacional de enfermedades profesionales, sustancias que las causan, junto con una tabla valorativa de incapacidades y lesiones de trabajo; permitiendo así contar con un seguro social obligatorio en 1957, creándose la Caja Nacional de Seguridad Social. Años más tarde, en 1979 se aprobó la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, la cual busca garantizar las condiciones apropiadas de Salud, Higiene, Seguridad y Bienestar en el trabajo.<sup>52</sup>

El control del sistema de salud en Bolivia, se caracteriza por ser un modelo mixto, conformado por un sistema público de salud, un sistema de seguro social, organizaciones privadas y no gubernamentales, incluso iglesias, por lo cual el manejo control del sistema de Seguridad y Salud Ocupacional es distinto para cada sector, existiendo así instituciones responsables y encargadas de la gestión del sistema, siendo estas el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social a través de la Dirección de Trabajo, Higiene y Seguridad Ocupacional, el Ministerio de Salud y Deportes a través del Instituto Nacional de Salud ocupacional y Seguridad Social junto con las distintas cajas de salud<sup>53</sup>. Además, se debe tomar en cuenta que en Bolivia se mantiene vigente la Ley general de Higiene Seguridad y Bienestar en el Trabajo, la

---

<sup>52</sup> (Martinez, 2014)

<sup>53</sup> (R, Tejerina, Garcia, Quinteros, & Noya, 2011)

misma exige su cumplimiento y obligatoriedad dentro de las empresas, requiriendo contar con un sistema de gestión integrada.

### **2.2.2. Contexto Actual en materia de Seguridad y Salud Ocupacional en el Instituto de Ensayo de Materiales en el sector académico y de investigación**

Según el contexto presentado anteriormente acerca de la Seguridad y Salud ocupacional, se identifican que los institutos de investigación, son parte de este sistema, aunque no es tomado en cuenta en su totalidad por ser un instituto ligado a la universidad, sin contar con un cumplimiento de las disposiciones de salud y seguridad.

Cabe recalcar que los institutos de investigación ligados a la universidad deberían contar con un Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, tomando en cuenta la índole de su trabajo. Respecto a la salud existe el seguro social universitario, el cual fue creado por el Consejo Supremo Revolucionario de la Universidad Mayor de San Andrés, en fecha 4 de junio de 1970<sup>54</sup>, brindando a los empleados que se encuentran desarrollando sus actividades en el instituto la atención medica en caso de enfermedades o accidentes laborales, no es del todo satisfactorio para los empleados de los institutos, sobre todo los de las áreas que tienen un contacto directo con los instrumentos de investigación, debido a los riesgos y peligros a futuro que conllevan sus actividades.

Dentro de su reglamento interno del Instituto de Ensayo de Materiales de la gestión 2023, en el Capítulo XIV Artículo 54. se dota de leche a todo el personal de trabajo dentro del instituto de acuerdo a la carga horaria, cinco bolsas al personal de tiempo completo. Artículo 55. la dotación de guardapolvos anualmente o de cuerdo al desgaste que se vea, para

---

<sup>54</sup> (Paz, 2022)

posteriormente ser aprobada por el consejo y para el personal de oficina se le brinda cada dos años. Artículo 56. dotación de parcas al personal del Instituto de Ensayo de Materiales cada dos años y de ser necesario o caso especial se determinará bajo la aprobación del consejo. Artículo 57. dotación de zapatos para el trabajo se lo hace anualmente a todo el personal del instituto. Capítulo XV Artículo 58. Los ventiladores y extintores se ponen a responsabilidad a cada jefe de área para su uso correcto y en el caso de los ventiladores será acorde a la necesidad en cada área de trabajo.<sup>55</sup>

Respecto a la seguridad los trabajadores cuentan con un Sindicato de Trabajadores de la UMSA (STUMSA), fundado el año 1953, el cual elaboro un Estatuto Orgánico, el cual busca proteger y defender los derechos sindicales y laborales de los trabajadores<sup>56</sup>.

Visto lo anterior respecto al manejo de la Seguridad y Salud Ocupacional en el sector de investigación, si bien se cuenta con seguro de salud, dotación de leche, ropa de trabajo, extintores, ventiladores y sindicato que vela por los trabajadores, se enfatizan en las áreas administrativas dejando de lado los institutos de investigación de la misma universidad.

### **2.2.3. Aspecto legal y normativo**

#### **2.2.3.1. Constitución Política del Estado**

En Bolivia, la seguridad y salud es un derecho de todos los bolivianos. En el (Artículo 46.1) de la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, menciona el derecho a un trabajo digno, con higiene, seguridad industrial y salud ocupacional a todos los ciudadanos bolivianos sin

---

<sup>55</sup> (materiales I. d., 2023)

<sup>56</sup> ((STUMSA), 2020)



discriminación y con remuneración de un salario justo, equitativo como satisfactorio que le asegure para su mismo y su familia.

### **2.2.3.2. Ley general de higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar (Decreto Ley 16998)**

La misma fue aprobada el 2 de agosto de 1979, que tiene como principal objetivo el garantizar, proteger y mejorar el ambiente de trabajo para la seguridad y salud ocupacional de los empleados en sus áreas de trabajo. La función principal es poder establecer junto a los objetivos una acción conjunta del estado, los empleadores y trabajadores la participación de los empleados dentro de sus fuentes laborales en la ejecución de las normas relativas en las condiciones y medidas de trabajo. Esta ley se aplica a toda actividad que tenga uno o más trabajadores, persiga o no fines de lucro, excepcionalmente esta ley no se aplica dentro de las fuerzas armadas y domicilios en general.

### **2.2.3.3. Norma técnica de seguridad (NTS009/18)**

La normativa tiene como objetivo el establecer las directrices para la presentación y aprobación de los programas de gestión de seguridad y salud ocupacional en el trabajo (PG-SST). La finalidad es prevenir los riesgos laborales, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, con mecanismos y medidas en base a la normativa legal vigente que logre garantizar las condiciones seguras y saludables para cada empleado en sus áreas de trabajo. Su aplicación es de forma obligatoria para cualquier organización pública, privada, persigan o no fines de lucro en conformidad a lo establecido en el artículo 3 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

### **2.2.4. Descripción del instituto**

El Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA (Universidad Mayor de San Andrés) es una institución académica dedicada a la investigación,

desarrollo y evaluación de materiales, ubicada en la zona de Cota Cota de la ciudad de La paz, Bolivia. Su objetivo principal es llevar a cabo investigaciones y pruebas sobre materiales de construcción y otros materiales relacionados en el ámbito de la ingeniería y la arquitectura. A continuación, una descripción General del Instituto de Ensayo de Materiales:

**Enfoque en Materiales:** Su principal enfoque es la investigación y análisis de diversos tipos de materiales, desde metales hasta materiales compuestos, plásticos, asfalto y más.

**Laboratorios Equipados:** Este instituto cuenta con instalaciones y equipos especializados que permiten llevar a cabo una amplia gama de pruebas y análisis de materiales. Esto incluye pruebas de resistencia, durabilidad, comportamiento térmico y químico, entre otros aspectos relevantes para la evaluación de materiales de construcción y sus propiedades.

**Investigación Científica:** Conjuntamente al ofrecer servicios de prueba y análisis para la industria, el instituto realiza investigaciones científicas para avanzar en el conocimiento de los materiales y su aplicación en diversas áreas, como la construcción, la ingeniería, la fabricación y más.

**Asesoramiento Técnico:** El instituto proporciona asesoramiento técnico a empresas y organizaciones que requieren información especializada sobre la selección y uso de materiales en sus proyectos.

**Colaboración con la UMSA:** El instituto a menudo colabora estrechamente con la Universidad Mayor de San Andrés como con la carrera de ingeniería civil y otras instituciones académicas para promover la educación y la investigación en el campo de los materiales.

**Contribución al Desarrollo Industrial:** El trabajo del Instituto de Ensayo de Materiales contribuye al desarrollo industrial y tecnológico de Bolivia, al garantizar que los materiales utilizados en diversas aplicaciones cumplan con los estándares de calidad y seguridad.

**Formación y Educación:** También desempeña un papel importante en la formación de profesionales en el campo de la ingeniería y la arquitectura, proporcionando conocimientos y habilidades fundamentales para el manejo y la selección adecuada de materiales en proyectos de construcción.

Esta descripción general destaca la importancia del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA en la promoción de la investigación y la calidad de los materiales en Bolivia, así como su contribución al progreso industrial y tecnológico en la región.

#### **2.2.4.1. Historia institucional**

El Instituto de Ensayo de Materiales de la Universidad Mayor de San Andrés, se desarrolló en el contexto de las necesidades de investigación y desarrollo en el campo de los materiales de construcción en Bolivia. Se creó con el objetivo de promover la investigación científica y tecnológica en esta área y proporcionar servicios de ensayo y asesoramiento técnico, como también ha participado en proyectos significativos relacionados con la evaluación de la calidad de materiales, la investigación sobre técnicas de construcción sostenible y la realización de ensayos de laboratorio. El instituto fue establecido el 20 de octubre de 1946, posteriormente se amplió con una nueva infraestructura en la zona de Cota Cota el año 2017.

A lo largo de los años, el Instituto de Ensayo de Materiales ha contribuido de manera destacada a la formación de profesionales altamente capacitados en el ámbito de la ciencia de materiales. A través de programas académicos, cursos de capacitación y proyectos de investigación.

#### **2.2.4.2. Misión**

“Aportar en la formación de profesionales de alto nivel académico y científico en lo referente a materiales de construcción, estructuras y geotecnia mediante la actividad académica, la investigación y la interacción social “.

#### **2.2.4.3. Visión**

“Ser un instituto de investigación líder en la formación académica, científica y tecnológica comprometido con su sociedad y desarrollando actividades relacionadas con las estructuras, materiales de construcción y geotecnia basados en la mejora continua”.

#### **2.2.4.4. Líneas de negocio**

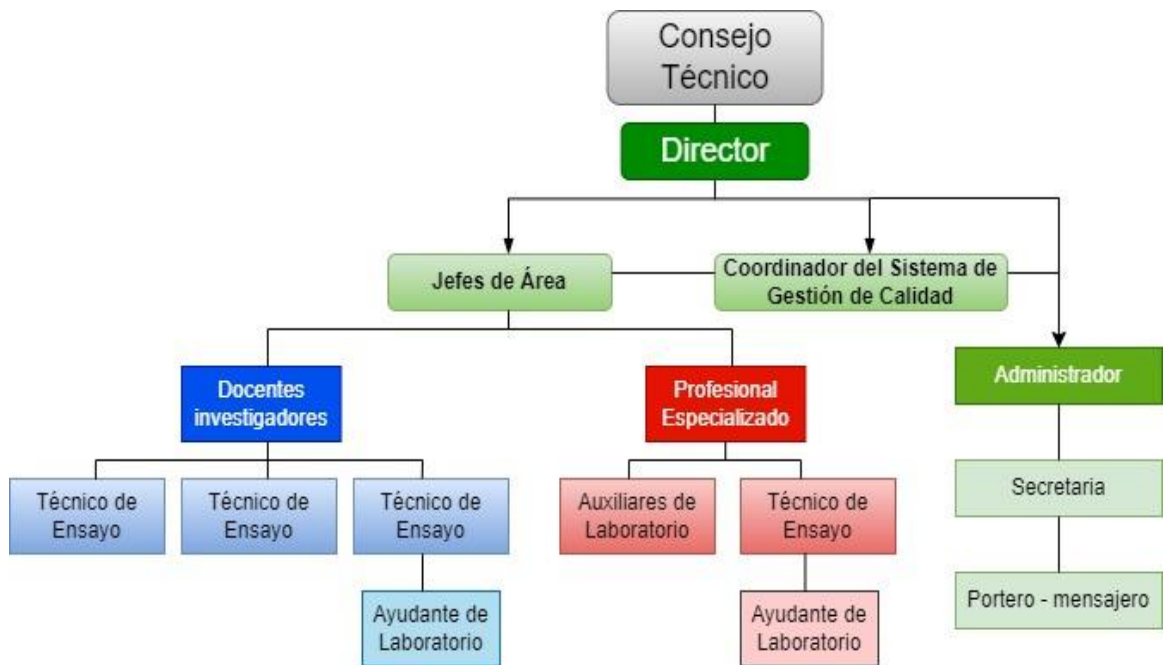
Las áreas de ensayo del Instituto de Ensayo de Materiales son:

- Área de tecnología del Hormigón
  - ✓ Hormigón endurecido
  - ✓ Preparación probetas e informe
  - ✓ Hormigón fresco
  - ✓ Toma de muestras hormigón fresco - in situ
  - ✓ Evaluación de estructuras in situ
  - ✓ Servicios de campo
- Área de mecánica de Suelos y Geotecnia
- Área de estructuras
- Área de material de construcción
  - ✓ Losetas de hormigón
  - ✓ Calibraciones
  - ✓ Maderas
  - ✓ Aceros comunes de refuerzo de hormigón
  - ✓ Aceros de hormigón pretensado
  - ✓ Planchas metálicas con y sin soldadura y barras con soldadura

- ✓ Alambres comunes (y alambres para gaviones)
- ✓ Cementos
- ✓ Ladrillos
- ✓ Tejas
- ✓ Tubos PVC
- ✓ Baldosas
- ✓ Yesos
- ✓ Otros materiales
- Área de asfaltos
  - ✓ Cemento asfáltico convencional
  - ✓ Asfaltos diluidos
  - ✓ Emulsiones asfálticas
  - ✓ Cemento asfáltico polimerizado
  - ✓ Mezclas asfálticas
- Área de Química
  - ✓ Ensayo
  - ✓ Estudio de propiedades

### 2.2.4.5. Organigrama

**Gráfico Nro. 3: Organigrama del Instituto de Ensayo de Materiales**



**Fuente:** Elaboración propia, en base al Reglamento Interno del Instituto de Ensayo de Materiales - 2023

### 2.3. Estudios previos del objetivo de estudio

En el caso del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA no existe ningún estudio previo en relación a la Salud y Seguridad en el trabajo, según la entrevista realizada al director de tal Institución y revisión bibliográfica. Con esa información podemos contribuir con los antecedentes de la empresa siendo los primeros en realizar una investigación completa y exhaustiva.

Considerando el objeto de investigación la seguridad y salud en el trabajo dentro del Instituto de Ensayo de Materiales de la Universidad Mayor de San Andrés. Se tomaron como referencias, diferentes estudios realizados del área administrativo y recursos humanos, entre las que destacan: “Sistema de

Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para la empresa Inpropelsa”<sup>57</sup>, el cual se encuentra orientado a la seguridad y salud en el trabajo, con la finalidad de cumplir con las normas establecidas por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. (Decreto Ley 16998) y la Norma Técnica de Seguridad y Salud en el Trabajo NTS009/18. De igual manera se tomó en cuenta como referencia a “Diseño e implementación de un sistema de seguridad y salud ocupacional en la planta industrial Altifibers S.A.”<sup>58</sup>, el cual se basa principalmente en controlar los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, contribuyendo a su bienestar. Se tomo en cuenta también como referencia “Diseño de programa de seguridad y salud en el trabajo del área de producción de planta PEPSI S.D.E.A.”<sup>59</sup>, el cual detalla los conceptos generales sobre la seguridad industrial en el país, en base a las normativas establecidas, detalla de igual manera como las empresas e instituciones se respaldan en la normativa ISO y la norma española INSHT, ayudando a respaldar el cumplimiento de la ley N° 16998.

Como factores complementarios, se consultaron varios autores, respecto a conceptos claves para la investigación, y para el desarrollo del programa de seguridad y salud en el trabajo dentro del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA.

Tras otro estudio previo analizado, se puede observar la crítica de diferentes autores acerca de la seguridad y salud en el trabajo detallando la importancia del factor humano y la cultura de la seguridad; dado que el elemento principal de las organizaciones es el personal. En ello radica que cada día se involucra la vida, la salud y la integridad de cada persona. El trabajo no tiene por qué representar un riesgo en si para las personas, sino un

---

<sup>57</sup> (MONASTERIOS, 2019)

<sup>58</sup> (ARISPE, 2016)

<sup>59</sup> (Jimenez, 2021)

método de desarrollo para la comunidad y la sociedad en general<sup>60</sup>. Por lo cual es importante que se tenga en cuenta las posibilidades de que ocurra algún accidente laboral, muy aparte de la inversión que se realiza en las maquinarias e infraestructura se deben tener en cuenta las acciones gerenciales que desarrollen la cultura de seguridad, evitando errores administrativos y comportamientos inapropiados que vayan en contra de la seguridad y salud en el trabajo. La cultura de la seguridad y salud es un factor psicológico personal, interno y subjetivo así también los factores externos como los ambientes seguros, saludables para brindar una mejor calidad al trabajador<sup>61</sup>, con la gestión de seguridad y análisis de riesgo se puede llegar a garantizar un espacio seguro y digno de trabajo, tal como indican las normas de cada país, el emplear un sistema de seguridad y salud en el trabajo es importante ya que va de la mano con una cultura de seguridad.<sup>62</sup>

En vista de la importancia de la seguridad y salud de los trabajadores, una de las maneras de conseguir un ambiente apto de trabajo es la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, basado en la NTS009/23 y ley N° 16998.

La idea de la cultura de seguridad y salud apoyado de la Gestión del Talento Humano para su control y cumplimiento, se encuentra determinada por acciones gerenciales y el comportamiento de los empleados, siendo esta una parte importante para la implementación de un sistema de incentivos en la presente investigación.

#### **2.4. Diagnóstico del problema**

La problemática planteada no fue estudiada con anterioridad dentro del contexto de la temporalidad del trabajo, sustentada a través de la revisión

---

<sup>60</sup> (Beltrán, 2019)

<sup>61</sup> (Cooper, 2000)

<sup>62</sup> (Gonzalez, 2005)



bibliográfica de la Carrera de Administración de Empresas no se encontró investigaciones en tema de seguridad y salud en el trabajo en el Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA o alguna organización con funciones similares, de tal manera que llega a ser aplicable para la ciencia Administrativa en la Gerencia de Talento Humano y para futuras investigaciones. El problema identificado en la presente investigación son los riesgos y peligros laborales dentro de la institución, dado que esta llegaría afectar en la seguridad y salud de los empleados; señalado en el presente trabajo esta se ve reflejado en el desarrollo y desempeño laboral, algunos de los problemas relacionados con seguridad y salud en el trabajo son:

- Disminución de productividad: es consecuencia de la preocupación y/o precaución al realizar sus actividades diarias; presentando inconformidades respecto a las medidas de seguridad en el desarrollo de su trabajo, cualquier cargo que puedan ocupar y la manera de desarrollarlo, produciendo una baja en la eficiencia.
- Estrés laboral: presentada por la preocupación de las actividades realizadas dentro del instituto, respecto a las consecuencias o peligros que estas conllevan, generando incomodidad.
- Falta de cultura de seguridad y salud ocupacional: Como consecuencia por la falta de compromiso de la organización por brindar una seguridad plena a los trabajadores, e implementar un plan adecuado a sus necesidades.
- Frecuencia de accidentes y enfermedades laborales: afectando a la continuidad del desarrollo de las actividades laborales, provocando quejas por parte de empleados, baja productividad e incluso paralizando actividades.
- Sanciones legales y económicas: provocados por la falta de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que siga las normas y reglas establecidas para las organizaciones, afectando de igual manera

al presupuesto y liquidez con el que se llega a contar para la ejecución de actividades.

- Sobrecarga de trabajo: es debido a la organización y distribución de trabajo del instituto que afecta al desarrollo de las actividades de los trabajadores provocando que los mismos realicen más labores o demás, que no puedan ser adecuados a sus capacidades, forzándolos a desarrollarse en distintas áreas con más trabajo del que les corresponde.

Por lo mencionado anteriormente, se exhibe una cantidad determinada de problemas que llegan a influir en la seguridad y salud de los trabajadores dentro del Instituto de Ensayo de Materiales.

## **CAPITULO III**

### **3. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Tipo de intervención**

La presente investigación es de tipo cuantitativa, con un enfoque transversal y descriptivo. Se considera transversal por que se recopilara datos en un momento único de tiempo con fechas definidas de diferentes unidades de estudio en manera simultánea, para obtener una visión comparativa, en el presente trabajo las dos últimas semanas del mes de abril 2024. Es de tipo descriptivo por que describe, registra, analiza e interpreta un fenómeno tal y como se presenta en un contexto natural, en la presente investigación se describiría los riesgos y peligros laborales a los que están expuestos los empleados del instituto de Ensayo de Materiales.

#### **3.2. Universo o población de estudio**

El universo es un conjunto de personas, objetos, sistemas, sucesos entre otros sobre el cual se pretende conocer para realizar la investigación y generalizar los resultados con una muestra extraída con relación a las variables y el fragmento problemático de la realidad en materia de investigación<sup>63</sup>, en ese sentido la población a ser investigación se encuentra constituida por el Consejo Técnico, Director, Jefes de área, Coordinador del sistema de gestión de calidad, Docentes investigadores, Profesional especializado, Administrador, Secretaria, Auxiliares de investigación , Auxiliar de laboratorio, Técnico de ensayo, Ayudante de laboratorio y Portero mensajero.

---

<sup>63</sup> (CARRASCO DIAZ, 2005)

**Tabla Nro 5: Universo de investigación**

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Consejo Técnico</b>	Conformada por el director, todos los jefes de área, un representante del área técnica y los docentes investigadores.
<b>Director</b>	1
<b>Jefes de Área</b>	9
<b>Coordinador del Programa de Gestión de Calidad</b>	1
<b>Docentes Investigadores</b>	2
<b>Administrador</b>	1
<b>Secretaria</b>	1
<b>Auxiliar del Instituto de Ensayo de Materiales</b>	2
<b>Auxiliar de Investigación</b>	1
<b>Auxiliar de Laboratorio</b>	1
<b>Técnico de ensayo</b>	4
<b>Ayudante de laboratorio</b>	3
<b>Portero mensajero</b>	1
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>

**Fuente:** Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA 2024

### 3.3. Determinación de tamaño y diseño de la muestra

#### Variable independiente

Formula de muestra:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

En donde:

Z= Nivel de confianza (99%) = 2.58

p= Probabilidad de que ocurra el evento (50%) =0.5

q= Probabilidad de que no ocurra el evento (50%) = 0.5

N= Universo = 27

e= Error de estimación (1%) = 0.01

n= Tamaño de la muestra

Por lo tanto:

$$n = \frac{27 * 2.58^2 * 0.5 * 0.5}{0.01^2 (27 - 1) + 2.58^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 26.96 \quad \text{por lo tanto} \quad n = 27$$

Para la presente investigación, el extraer una muestra al universo que se encuentra conformada por 27 colaboradores trabajando en las diferentes áreas del Instituto de Ensayo de Materiales y ser menor a 30 personas, el extraer una muestra a esa cantidad no es lo recomendable.<sup>64</sup> Por lo cual se tomará en cuenta al 100% de la población.

Para que los resultados sean representativos, la muestra será toda la población que se denomina muestreo censal.<sup>65</sup>

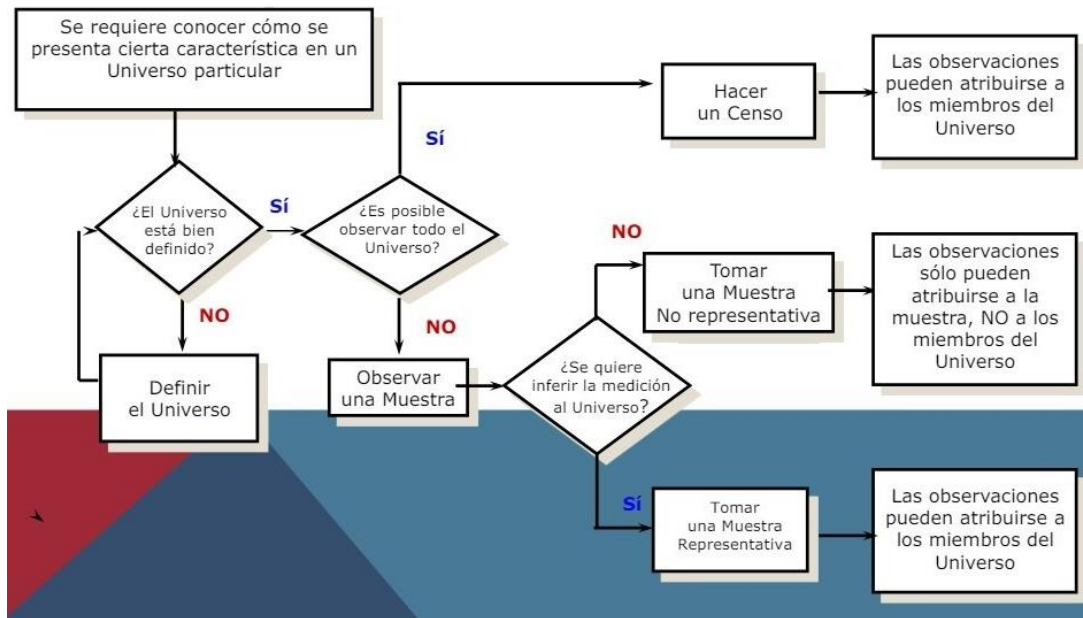
Asi tambien, Ramírez T. (1997), afirma que la muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigacion son consideradas como muestra.

---

<sup>64</sup> (López, pág. 70)

<sup>65</sup> (Hayes, 1999)

**Gráfico Nro. 4: Elaboracion de muestra**



**Fuente:** Población y Muestra de las Técnicas de Investigación Cualitativas y Cuantitativas.

### Variable dependiente

- **Sujetos de investigación**

Serán todos los empleados que forman parte del Instituto de Ensayo de Materiales “ING. HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés.

**Tabla Nro 6: Lista de la planilla del Instituto de Ensayo de Materiales**

	<b>ÁREAS DE TRABAJO</b>
Director	Dirección
Jefes de área y Profesional especializado	Suelos Química Materiales Asfaltos Estructuras Hormigones
Coordinador del sistema de gestión de calidad	Responsable de la gestión de calidad
Docentes investigadores	Titular emérito Titular emérito responsable del área de suelos Titular emérito responsable del área de hormigones Titular emérito responsable del área de química Titular emérito responsable del área de materiales Titular "A" - 32 Horas Titular emérito - 80 Horas Interino 32 horas
Administrador	Administrador
Secretaria	Secretaria 1
Auxiliar del Instituto de Ensayo de Materiales	Auxiliar de oficina Servicios de apoyo oficina
Auxiliares de investigación	Auxiliar de investigación de laboratorio de Materiales - 40 horas

Auxiliar de laboratorio "2"	Auxiliar de laboratorio de suelos
Técnico de ensayo "2"	Técnico de investigación de laboratorio de Materiales Técnico de investigación de laboratorio de Hormigones Técnico de investigación de laboratorio de Suelos Laboratorista de asfaltos
Ayudante de laboratorio "2"	Ayudante de laboratorio del área de materiales Ayudante de laboratorio del área de hormigones Ayudante de laboratorio del área de asfaltos
Portero mensajero	Portero mensajero

Fuente: Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA 2024

### 3.4. Selección de métodos y técnicas

En el presente trabajo de investigación se trabajará con un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo y transversal aplicando la técnica de encuesta apoyado con el instrumento cuestionario mediante preguntas estructuradas a los empleados dentro del Instituto de Ensayo de Materiales.

A lo señalado anteriormente, en el presente estudio se utilizará como técnica la encuesta que estará conformada en 5 partes, datos básicos del personal, Seguridad en el trabajo, Higiene, Contaminantes químicos y Medicina en el trabajo.

### 3.5. Instrumentos de relevamiento de información

El cuestionario empleado en la presente investigación fue validado y empleado en el Centro Nacional de Condiciones de Trabajo del Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo de España, en diferentes investigaciones,



sujeto a Normas de Seguridad e Higiene Ocupacional de la Unión Europea, Decreto ley general de Higiene y Seguridad Ocupacional será la base para la encuesta a emplear en esta investigación.

### **3.5.1. Cuestionario y encuesta**

Ambos son instrumentos que nos ayudan a recopilar información, se diferencian entre sí, el cuestionario se utiliza para recopilar información específica, mientras que la encuesta incluye la recopilación y análisis de las respuestas para sacar conclusiones.<sup>66</sup>

#### **3.5.1.1. Cuestionario**

Se conoce al cuestionario como un instrumento de investigación utilizado para recolectar de forma congruente toda información de interés necesaria para el estudio, investigación sondeo o encuesta.<sup>67</sup>

#### **3.5.1.2. Encuesta**

La encuesta se puede definir como un conjunto de procedimientos estandarizados, por los cuales se recolecta y analizan una serie de datos de una muestra representativa, pretendiendo explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características.<sup>68</sup>

---

<sup>66</sup> (Indeed, 2023)

<sup>67</sup> (J. Casas Anguitaa, 2003)

<sup>68</sup> (Manuel García Ferrando, 1993)

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y VALIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se detallará los resultados de la encuesta realizada a todos los colaboradores dentro del Instituto de Ensayo de Materiales donde se muestra el análisis y revisión para observar la relación con el objetivo de la investigación en seguridad y salud en el trabajo.

#### 4.1. Datos sociodemográficos

Primeramente, se exponen los datos obtenidos de la población de estudio del Instituto de Ensayo de Materiales “ING. HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés como el género, edad, nivel de estudio, situación laboral, antigüedad de trabajo, horas de trabajo al día. Así también se mostrarán los resultados de la encuesta realizada y análisis de los factores de riesgos, cultura de seguridad y salud, condiciones laborales y los elementos de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Tabla Nro 7: Población según género**

<b>Cuestionario</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Unidades</b>
Femenino	22,22%	6
Masculino	77,78%	21
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>27</b>

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** La tabla muestra la relación de acuerdo al género de la población estudiada, del 100% del personal que trabaja dentro del Instituto de Ensayo de Materiales “ING. HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, muestra que el 77,78% forma parte del género

masculino, el restante 22,22% perteneciente al género femenino, haciendo un total de 27 personas.

**Tabla Nro 8: Población según edad**

<b>Cuestionario</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Unidades</b>
18 a 25 años	3,70%	1
26 a 35 años	11,11%	3
36 a 45 años	37,04%	10
46 a 55 años	33,33%	9
56 a 65 años	14,81%	4
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>27</b>

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** El presente cuadro muestra el promedio de edades en los colaboradores del Instituto de Ensayo de Materiales “ING. HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, muestra que el 3,70% oscila entre los 18 a 25 años siendo el porcentaje más bajo y la mayor parte es del 37,04% que oscilan entre los 36 a 45 años.

**Tabla Nro 9: Población según nivel de formación**

<b>Cuestionario</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Unidades</b>
Nivel licenciatura	51,85%	14
Nivel técnico medio o superior	40,74%	11
Bachiller	7,41%	2
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>27</b>

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** El presente cuadro se muestra el promedio del nivel de formación de los trabajadores del Instituto de Ensayo de Materiales “ING. HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, muestra que el 51,85% tienen un título a nivel licenciatura/ingeniería o mayor

siendo esta la mayor parte de los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales, el 40,74% estudiaron a nivel técnico medio o nivel técnico superior y el restante 7,41% cuentan solamente con título bachiller.

**Tabla Nro 10: Población según situación laboral**

<b>Cuestionario</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Unidades</b>
Contrato fijo	96,30%	26
Contrato temporal	0%	0
Eventual	3,70%	1
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>27</b>

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** En este cuadro se observa la situación laboral de cada empleado del Instituto de Ensayo de Materiales “ING. HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, donde el 96,30% siendo casi todas las personas tienen un contrato fijo, el restante 3,70% cuenta con un contrato temporal, sin embargo, se observa que nadie de la población estudiada tiene un contrato temporal con un total de 27 personas.

**Tabla Nro 11: Población según antigüedad laboral**

<b>Cuestionario</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Unidades</b>
Menor a 1 año	3,70%	1
1 a 5 años	7,41%	2
5 a 10 años	40,74%	11
10 a 20 años	33,33%	9
20 años en adelante	14,81%	4
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>27</b>

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** En este cuadro se observa la antigüedad laboral de los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales “ING. HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, el 3,70% es el porcentaje más bajo con una antigüedad menor a 1 año y el 40,74% son de 5 a 10 años siendo el mayor porcentaje de la comparativa.

**Tabla Nro 12: Población según horas de trabajo diarias**

Cuestionario	Porcentaje	Unidades
4 a 8 horas	92,59%	25
8 a 12 horas	7,41%	2
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>27</b>

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** En el presente cuadro se observa el horario de trabajo diario de los colaboradores del Instituto de Ensayo de Materiales “ING. HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, demostrando que el 92,59% siendo casi todas las personas de estudio trabajan al día entre 4 a 8 horas, el restante 7,41% trabaja de 8 a 12 horas siendo una minoría, con un total de 27 personas.

#### **4.2. Interpretación de los resultados**

El objetivo del análisis es exponer los resultados obtenidos de la encuesta a todos los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales “ING. HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, los resultados se presentan considerando las condiciones laborales, factores de riesgos, cultura de seguridad y salud y los lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### 4.2.1. Condiciones laborales

**Tabla Nro 13: Iluminación por áreas de trabajo en el Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**

Etiquetas de fila	Solo Luz artificial	Solo Luz natural	Ambas	Total (%)
Área administrativa	15%	14%	71%	100%
Área de asfaltos	33%	0%	67%	100%
Área de estructuras	0%	0%	100%	100%
Área de hormigones	33%	0%	67%	100%
Área de materiales	0%	17%	83%	100%
Área de química	0%	0%	100%	100%
Área de suelos	67%	0%	33%	100%
Coordinador del sistema de gestión de calidad	0%	0%	100%	100%

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según la tabla, se observa en el área administrativa un 15% cuenta con luz artificial, el 14% con luz natural y el restante 71% la iluminación es combinada; en el área de asfaltos un 33% cuenta con luz artificial, un 0% de luz natural y el restante 67% la iluminación es combinada; en el área de estructuras química y de gestión de calidad el 100% la iluminación es combinada; en el área de hormigones un 33% cuenta con luz artificial, un 0% de luz natural y el restante 67% la iluminación es combinada; en el área de materiales no cuenta con luz artificial, el 17% con luz natural y el restante 83% la iluminación es combinada; en el área de suelos un 67% cuenta con luz artificial, un 0% de luz natural y el restante 33% la iluminación es combinada; a pesar de contar con luz natural, el área de suelos requiere una iluminación adicional, posiblemente debido a la naturaleza de las tareas realizadas en ese espacio. Este enfoque en la iluminación artificial puede indicar la importancia de garantizar condiciones óptimas de iluminación para llevar a cabo las actividades de manera segura y eficiente.

**Tabla Nro 14: Niveles de Iluminación en el Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA según intensidad, gestión 2024**

Etiquetas de fila	Alta	Media	Baja	Total (%)
Solo Luz artificial	4%	15%	0%	19%
Solo Luz natural	0%	7%	0%	7%
Ambas	37%	37%	0%	74%
<b>Total</b>	<b>41%</b>	<b>59%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según los datos, se observa que la luz artificial con un 4%, luz natural un 0% y el 37% la iluminación es combinada, siendo de una intensidad alta; la luz artificial con un 15%, luz natural un 7% y el 37% la iluminación es combinada, siendo de una intensidad media; la luz artificial, natural y combinada con un 0%, de una intensidad baja. Es importante considerar que una iluminación adecuada, es fundamental para garantizar condiciones laborales seguras y saludables.

**Tabla Nro 15: Tiempo de exposición a ruidos y vibraciones por áreas de trabajo en el Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**

Etiquetas de fila	Nada	Menos de 1 hora	Entre 1 hora y 2 horas	Entre 2 hora y 3 horas	Entre 3 hora y 4 horas	Entre 5 hora y 6 horas	Total
Área administrativa	57%	29%	0%	0%	14%	0%	100%
Área de asfaltos	0%	33%	33%	34%	0%	0%	100%
Área de estructuras	0%	67%	33%	0%	0%	0%	100%
Área de hormigones	0%	0%	33%	33%	0%	34%	100%

Área de materiales	0%	17%	50%	17%	17%	0%	100%
Área de química	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
Área de suelos	0%	33%	0%	0%	67%	0%	100%
Coordinador del sistema de gestión de calidad	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según la presente tabla, se observa en el área administrativa un 57% no tiene exposición a ruidos y vibraciones, el 29% menos de una hora, el 14% restante entre tres y cuatro horas; en el área de asfaltos un 33% menor a una hora de exposición, el 33% entre una a dos horas y el 34% restante entre dos a tres horas; en el área de estructuras un 67% menor a una hora de exposición y el 33% restante entre una a dos horas; en el área de hormigones un 33% entre una a dos horas de exposición, el 33% entre dos a tres horas y el 34% restante entre cinco a seis horas; en el área de materiales un 17% menor a una hora de exposición, el 50% entre una a dos horas, el 17% entre dos a tres horas y el 17% restante entre tres a cuatro horas; en el área de química el 100% menor a una hora de exposición; en el área de suelos un 33% menor a una hora y el 67% restante entre tres a cuatros horas de exposición; por último el área de gestión de calidad el 100% no tiene exposición a ruidos y vibraciones. La exposición prolongada puede tener impactos negativos en la salud de los trabajadores, destacando la necesidad de implementar estrategias de control de riesgos y proporcionar equipos de protección adecuados.



**Tabla Nro 16: Tipo de ventilación que cuenta por área de trabajo en el Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**

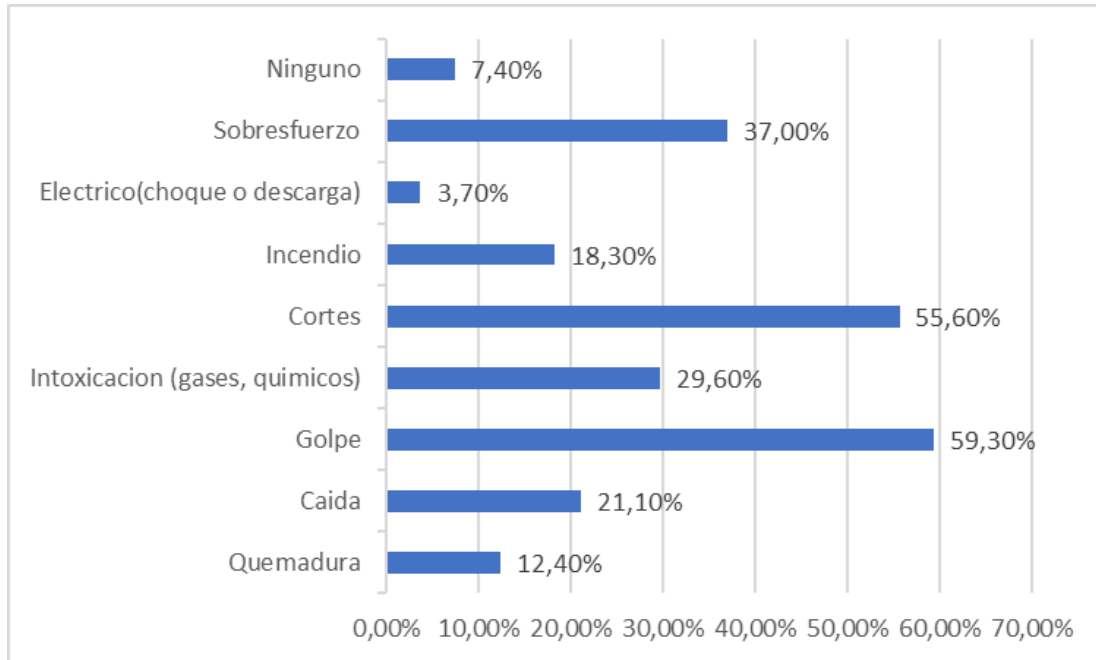
Etiquetas de fila	Ventanas con salida y entrada de aire	Ventiladores o extractores	Ambas o Mixta	No cuento con ventilación de ningún tipo	Total
Área administrativa	43%	0%	43%	14%	100%
Área de asfaltos	0%	33%	67%	0%	100%
Área de estructuras	0%	0%	100%	0%	100%
Área de hormigones	0%	0%	100%	0%	100%
Área de materiales	0%	17%	83%	0%	100%
Área de química	0%	0%	100%	0%	100%
Área de suelos	100%	0%	0%	0%	100%
Coordinador del sistema de gestión de calidad	100%	0%	0%	0%	100%

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según los datos, se observa en el área administrativa un 43% cuenta con ventilación natural, el 43% con ventilación mixta y el 14% restante no cuenta con ningún tipo de ventilación; en el área de asfaltos un 33% cuenta con ventilación artificial y el 67% restante con ventilación mixta; el área de estructuras, hormigones y de química con un 100% cuenta con ventilación mixta; en el área de materiales un 17% cuenta con ventilación artificial y el 83% restante con ventilación mixta; por último el área de suelos y gestión de calidad con un 100% cuenta con ventilación natural. La ventilación adecuada en los espacios laborales es crucial para prevenir riesgos para la salud de los trabajadores, como la exposición a contaminantes y la mejora de la calidad del aire interior.

#### 4.2.2. Factores de riesgos

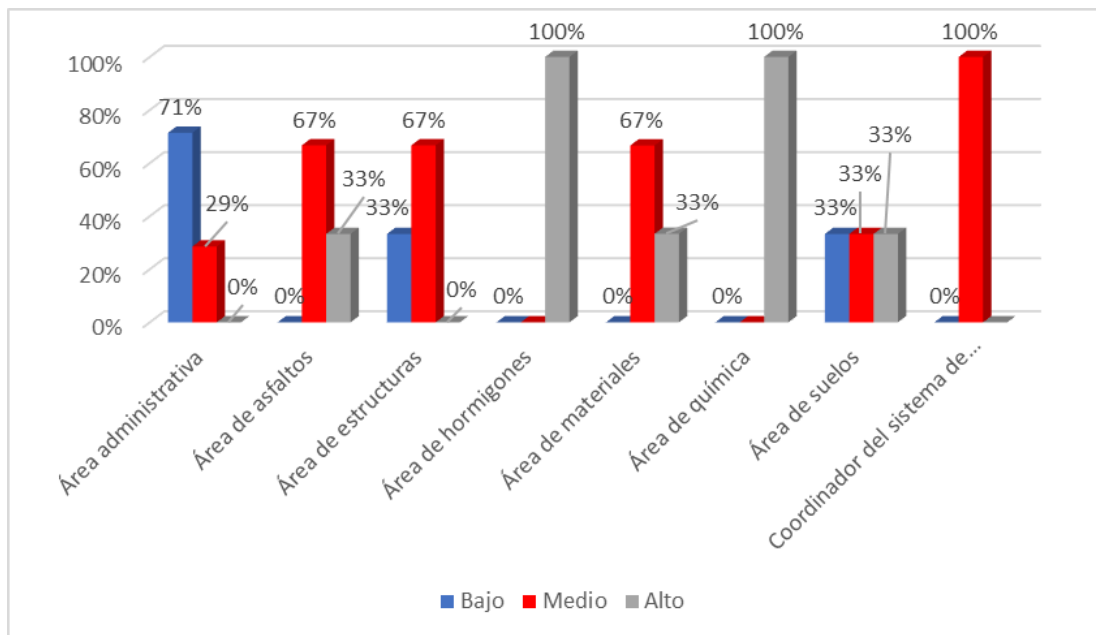
**Gráfico Nro. 5: Factores de riesgos a los que se exponen los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**



**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según los datos, el 59.3% se causó golpes, el 55.6% cortes, el 37% sobreesfuerzos, un 29.6% intoxicaciones, accidentes eléctricos con un 3,70%, incendios suscitados el 18,30%, caídas con el 21,10%, quemaduras el 12,40% por último el 7,40% no presento ningún accidente. Se observa una variedad en factores de riesgos en sus funciones laborales con mayor riesgo y peligro.

**Gráfico Nro. 6: Nivel de riesgos expuestos, según las áreas de trabajo del Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**



**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según la gráfica, se observa en el área administrativa el 71% el nivel de exposición es bajo y el 29% restante el nivel es medio; el área de asfaltos y materiales con un 67% el riesgo es medio, el 33% restante el nivel es alto; en el área de estructuras el 33% el nivel de exposición es bajo y el 67% restante la exposición es media; en las áreas de hormigones y química el 100% del nivel de riesgo es alto; por el contrario el área de gestión de calidad el 100% la exposición es de nivel medio; por último en el área de suelos un 67% el nivel es medio y el 33% restante el nivel es alto. Se observa en las diferentes áreas de trabajo, una exposición alta y media especialmente en las áreas operativas.

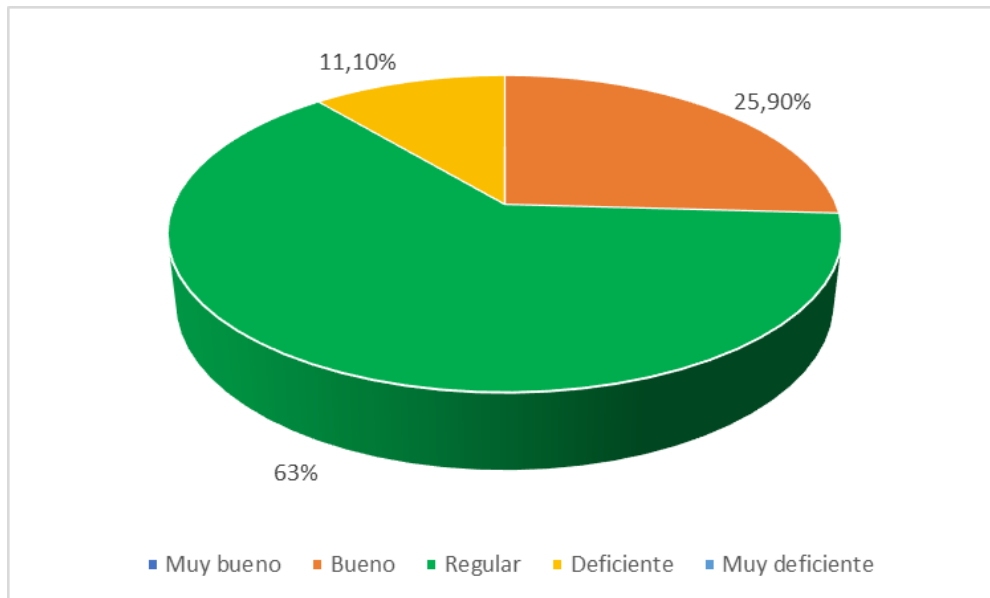
**Tabla Nro 17: Nivel de exposición a los agentes químicos por áreas de trabajo del Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**

Etiquetas de fila	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Total (%)
Área administrativa	57%	29%	14%	0%	0%	100%
Área de asfaltos	0%	0%	67%	0%	33%	100%
Área de estructuras	0%	33%	33%	34%	0%	100%
Área de hormigones	0%	0%	100%	0%	0%	100%
Área de materiales	0%	17%	50%	33%	0%	100%
Área de química	0%	0%	0%	100%	0%	100%
Área de suelos	0%	0%	67%	33%	0%	100%
Coordinador del sistema de gestión de calidad	0%	0%	100%	0%	0%	100%

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según los datos, se observa en el área administrativa un 57% el nivel de exposición es muy baja, el 29% es baja y el 14% restante es media; en el área de asfaltos un 67% el nivel es media y el 33% restante es muy alta; en el área de estructuras un 33% el nivel de exposición es baja y media respectivamente, el 34% restante es alta; en el área de hormigones y gestión de calidad el 100% respectivamente el nivel de exposición es media; en el área de materiales un 17% el nivel de exposición es baja, el 50% es media y el 33% restante es alta; en el área de química el 100% el nivel de exposición es alta; en el área de suelos el 67% el nivel es media y el 33% restante es alta. La exposición a los agentes químicos puede tener impactos negativos en la salud de los trabajadores, por lo que es crucial asegurar que se cuente con los controles de ingeniería, procedimientos de trabajo seguro y equipos de protección personal necesarios.

**Gráfico Nro. 7: Calificación de la efectividad en las medidas de seguridad aplicadas en las áreas de trabajo del Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**



**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según los datos obtenidos, el 25.90% la efectividad es bueno, el 63% la efectividad de seguridad es regular y el 11.10% restante deficiente. Esto indica la efectividad en las medidas de seguridad aplicadas en materia de seguridad y salud ocupacional son regulares, en relación al cuadro anterior se necesita una mejor gestión en conjunto del comité mixto en identificar los diferentes factores de riesgo que se presentan.

### 4.2.3. Cultura de seguridad y salud

**Tabla Nro 18: Tiempo de permanencia del empleado en el Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA según Área de trabajo, gestión 2024**

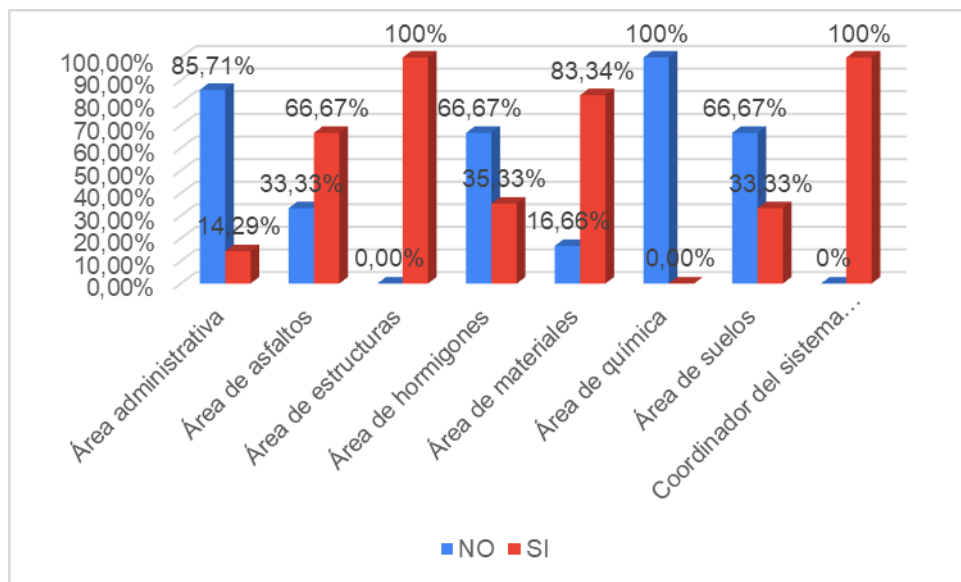
Cuestionario	Menor a 1 año	1 a 5 años	5 a 10 años	10 a 20 años	20 años en adelante	Total
Área administrativa	14%	14%	71%	0%	0%	100%
Área de asfaltos	0%	0%	67%	33%	0%	100%
Área de estructuras	0%	0%	0%	100%	0%	100%
Área de hormigones	0%	0%	0%	33%	67%	100%
Área de materiales	0%	0%	50%	33%	17%	100%
Área de química	0%	0%	100%	0%	0%	100%
Área de suelos	0%	0%	0%	67%	33%	100%
Coordinador del sistema de gestión de calidad	0%	100%	0%	0%	0%	100%

**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según la tabla, se observa en el área administrativa un 14% en tiempo de permanencia menor a un año, el 14% entre uno a cinco años, el 71% restante entre cinco a diez años; en el área de asfaltos un 67% entre cinco a diez años de permanencia y el 33% restante de diez a veinte años; en el área de estructuras el 100% entre diez a veinte años de permanencia; en el área de hormigones un 33% entre diez a veinte años y el 67% restante de veinte años de permanecía en adelante; el área de materiales un 50% entre cinco a diez años de permanencia, el 33% entre diez a veinte años y el 17% restante veinte años; en el área de química el 100% entre cinco a diez años de permanencia; en el área de suelos un 67% entre diez a veinte años y el 33% restante de veinte años de permanecía en adelante; por último el área de gestión de calidad el 100% entre uno a cinco años de permanencia. Estos datos indican que la mayoría de los trabajadores tienen entre 5 a 20 años de experiencia, lo cual es positivo en términos de conocimiento y

habilidades adquiridas, sin embargo, también puede generar resistencia al cambio en cuanto a la implementación de mejoras en seguridad y salud ocupacional, especialmente en las áreas con mayor antigüedad promedio.

**Gráfico Nro. 8: Conocimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA según Área de trabajo, gestión 2024**

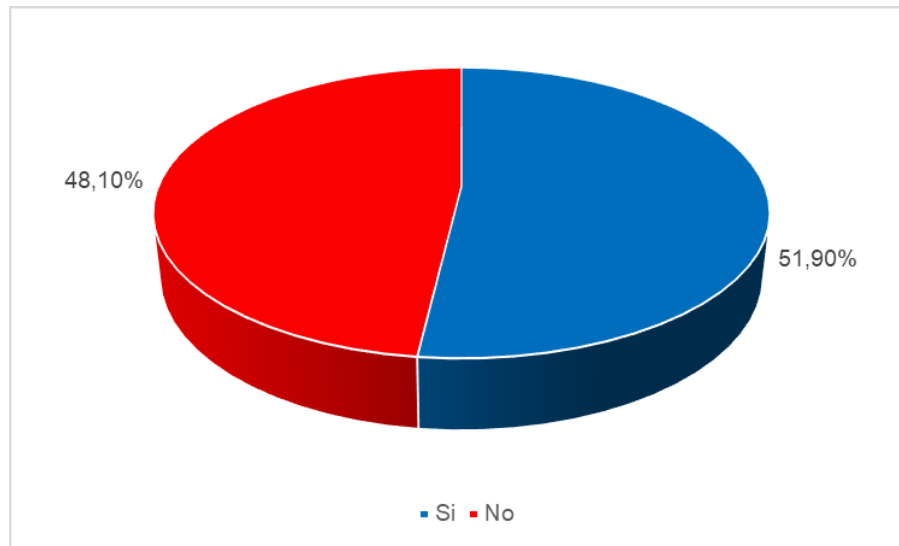


**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según el presente gráfico, se observa en el área administrativa el 85,71% no conoce del sistema y el 14,29% restante si lo conoce; el área de asfaltos un 33,33% no conoce, el 66,67% restante si tiene conocimiento; el área de estructuras y de gestión de calidad el 100% si lo conoce; en las áreas de hormigones y suelos el 66,67% no conoce y el 33,33% restante si conoce; el área de materiales el 16,66% no conoce del sistema y el 83,34% restante si conoce; por último, en el área de química el 100% si lo conoce del sistema. Estos resultados muestran la necesidad de mejorar la comunicación y la capacitación para concienciar a todo el personal sobre el tema, adaptando las necesidades específicas de cada área, para asegurar que

todo el personal conozca y comprenda su importancia, de ese modo iniciar una cultura ocupacional.

**Gráfico Nro. 9: Conocimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo del personal del Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**

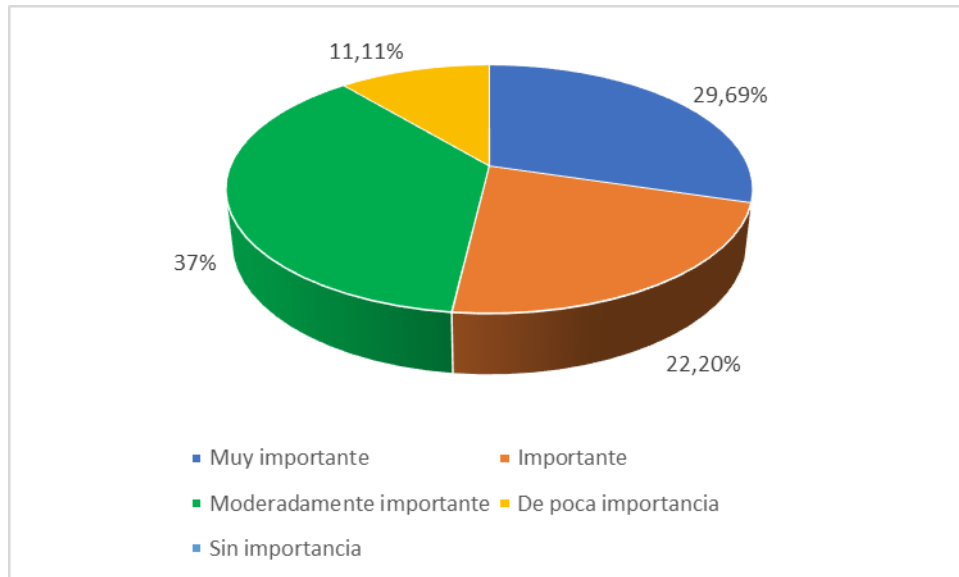


**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según los datos, se observa el 51.9% si tiene conocimiento sobre el SG-SST y el 48.1% no tiene conocimiento del sistema. Se observa que casi la mitad del instituto desconoce lo que implica un riesgo indirecto a la seguridad y salud tanto de ellos como de sus compañeros; es fundamental que cada persona tome conciencia de la cultura ocupacional y la importancia de salvaguardar la salud y la seguridad.



**Gráfico Nro. 10: Importancia del empleo de EPP's del personal del Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**



**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según el gráfico, se observa el 29,69% el empleo de EPP es muy importante; el 22,20% es importante; el 37% es moderadamente importante y el 11,11% restante es de poca importancia. Esto muestra que el personal de la institución es consciente de la necesidad de protección personal en las diferentes áreas, representando una oportunidad valiosa para fomentar una cultura de seguridad y salud ocupacional en su trabajo, favoreciendo a cumplir con la normativa vigente y también creando un ambiente laboral más seguro, productivo y motivador.

**Gráfico Nro. 11: Participación de los empleados en reuniones sobre salud y seguridad ocupacional en el Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**

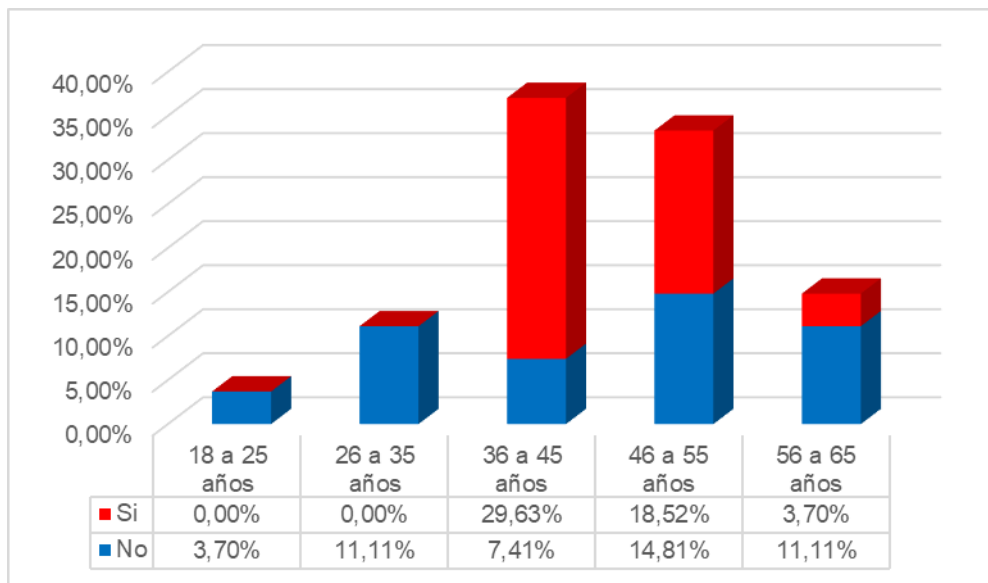


**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según los datos, se observa el 44,40% no participa de reuniones; el 3,80% no se realiza reuniones en temas de seguridad y salud; el 29,60% tocan el tema a causa de un incidente y el 22,20% restante si mencionan del tema. Se evidencian la necesidad de fomentar una mayor participación y compromiso de todo el personal en las reuniones y actividades relacionadas con la seguridad y salud ocupacional. Además, al involucrar a los trabajadores en las reuniones, se crea un sentido de pertenencia y responsabilidad compartida, lo que contribuye a la consolidación de una cultura de seguridad sólida y participativa.

#### 4.2.4. Elementos para un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

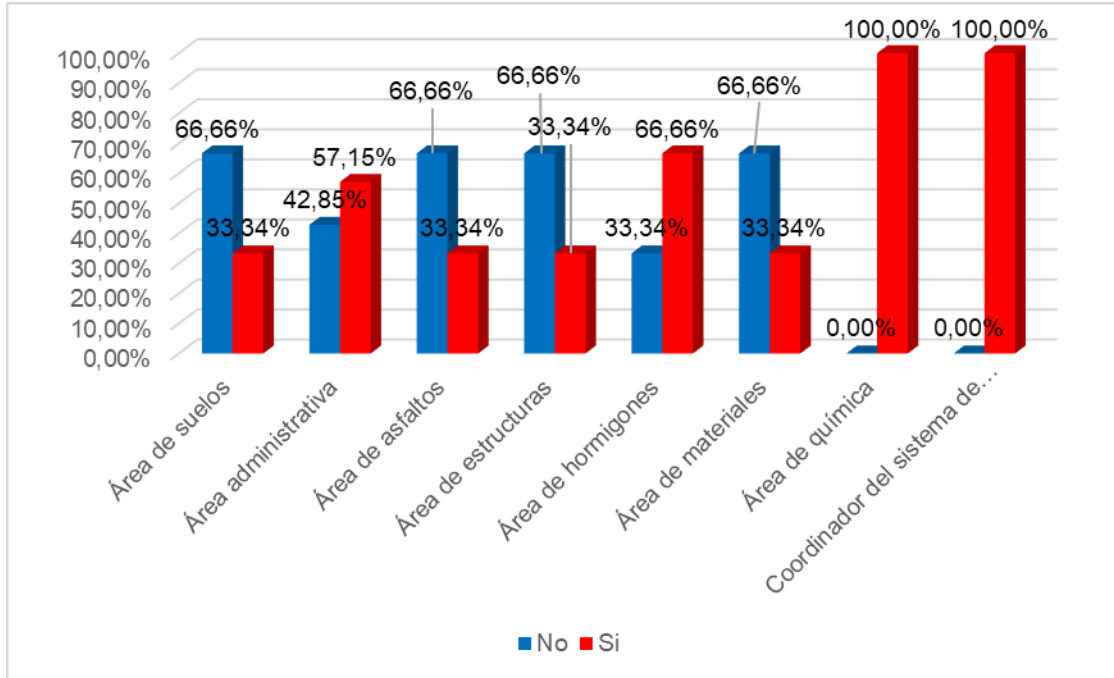
**Gráfico Nro. 12: Conocimiento de los empleados acerca del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo del Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA según edad, gestión 2024**



**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según el gráfico, se observa entre los 18 a 25 años el 3,70% no conoce del sistema y el 0% si conoce; entre 26 a 35 años un 11,11% y el 0% si conoce; entre 36 a 45 años el 7,41% no conoce y el 29,63% si conoce; entre 46 a 55 años el 14,81% no conoce y el 18,52% si conoce; por último, entre 56 a 65 años el 11,11% no conoce del sistema y el 3,70% restante si conoce.

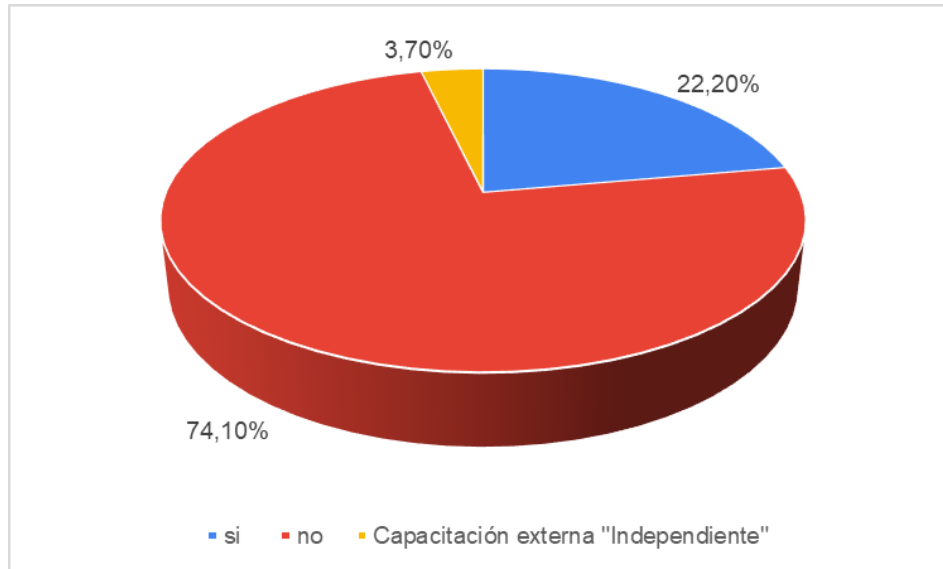
**Gráfico Nro. 13: Prioridad de temas en seguridad y salud en el Trabajo del Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA según área de trabajo, gestión 2024**



**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según los datos, en la área de suelos un 66,66% indica que no prioriza temas de seguridad y el 33,34% si es una prioridad; en el área administrativa un 42,66% indica que no prioriza y el 57,15% si es una prioridad; en la área de asfaltos, estructuras y materiales un 66,66% indica que no prioriza temas de seguridad y el 33,34% si es una prioridad respectivamente; en la área de hormigones un 66,66% indica que sí y el 33,34% no es una prioridad; por último, en el área de química y gestión de calidad un 100% indica que si prioriza temas de seguridad el instituto.

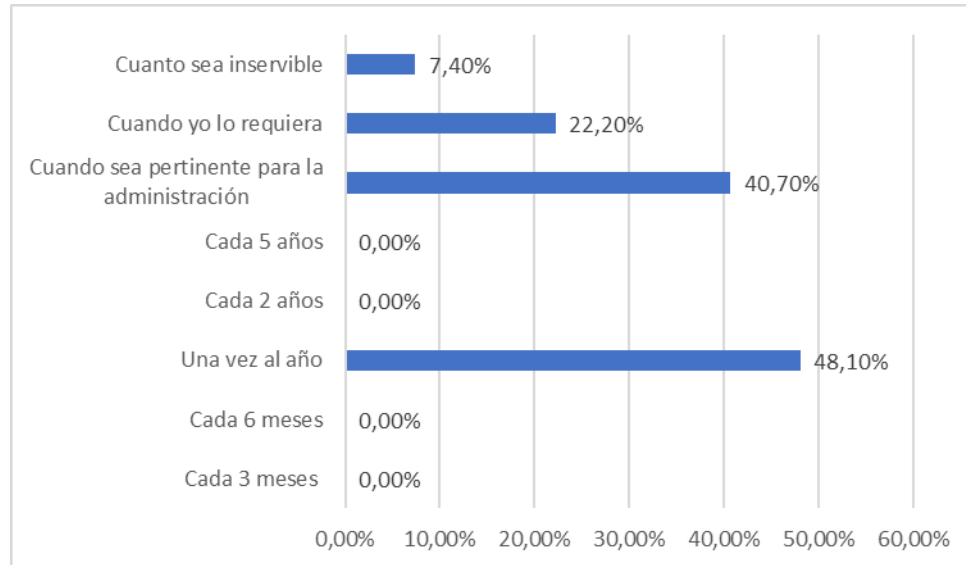
**Gráfico Nro. 14: Capacitaciones anuales en temas de seguridad y salud a los trabajadores del Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**



**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según el gráfico, donde se observa que el 22,20% sí se capacita anualmente, el 74,10% no se les capacita anualmente y por último un 3,70% capacitación de forma externa e independiente. Esto genera un peligro al momento de la práctica y conocimiento en la seguridad y salud del instituto lo cual una gestión bajo calendario en capacitaciones programadas en diversos temas acorde a las necesidades de cada organización fomentaría en el tema.

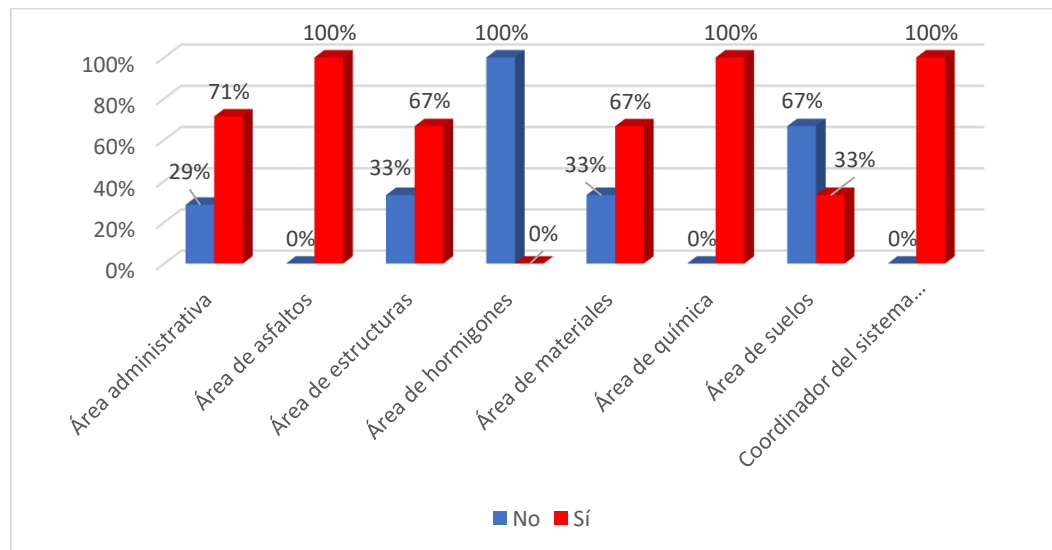
**Gráfico Nro. 15: Tiempo considerado para la renovación del EPP según los trabajadores del Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA, gestión 2024**



**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según los datos, el 7,40% indica que la renovación es cuando sea inservible, el 22,20% cuando lo requiera, el 40,70% cuando sea pertinente para la administración y por último el 48,10% una vez al año. Se observa que la dotación de Equipos de Protección Personal (EPP) se maneja con una variedad de factores, generando una confusión y manejo irresponsable en cuanto a la disponibilidad, el establecer un sistema de distribución más regular y basado en las necesidades reales de los trabajadores para regular la entrega, monitoreo de los equipos para su uso acorde a la normativa vigente como la necesidad específica de cada área.

**Gráfico Nro. 16: Aplicación de seguridad ocupacional en el Instituto de Ensayo de Materiales – UMSA según área de trabajo, gestión 2024**



**Fuente:** Elaboración propia en base al resultado de las encuestas

**Interpretación:** Según los datos, en el área administrativa un 29% indica que no se aplica y el 71% si lo aplica; en el área de asfaltos, química y gestión de calidad con el 100% indica que si aplica la seguridad; en el área de estructuras, materiales el 33% indica que no y el 67 % indica que sí; el área de hormigones con un 100% indica que no; por último, en el área de suelos un 67% indica que y el 33% que sí. Uno de los objetivos de la seguridad ocupacional es abordar los factores que afectan de forma directa e indirecta a los trabajadores que se encuentran expuestos al momento de realizar sus funciones diarias.

#### 4.3. Análisis y validación de hipótesis

La presente investigación se planteó con una hipótesis de tipo causal o también llamado causalidad, esta llega a ser la causa por la que ocurre o se provoca dicho fenómeno. En dicho análisis, partiremos por identificar a nuestras dos variables que son la:

**Variable independiente:** llegando a ser la causa

La ausencia de un **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)**

**Variable dependiente:** llegando a ser la consecuencia

Se encuentra expuesto a **riesgos y peligros laborales**, durante las gestiones 2017 - 2023 y primer semestre de 2024.

Posterior al análisis e interpretación de datos del cuestionario, se afirmó que la ausencia de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para el Instituto de Ensayo de Materiales "ING. HUGO MANSILLA ROMERO" de la Universidad Mayor de San Andrés, es una de las causas de los riesgos y peligros laborales a los que se encuentran expuestos sus empleados.

Se definió usar la prueba de hipótesis para la media, que permite calcular el estadístico de la prueba comparando con el valor crítico y tomar la decisión de rechazar o no la hipótesis nula con una interpretación de los resultados. Los criterios aplicados fueron los siguientes:



**Tabla Nro 19: Establecimiento de la hipótesis Ho y Ha**

Paso 1	Establecer la hipótesis Ho y Ha
<b>Ho =</b>	La ausencia de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) es una causa para que se encuentren expuestos a riesgos y peligros laborales.
<b>Ha ≠</b>	La ausencia de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) NO es una causa para que se encuentren expuestos a riesgos y peligros laborales

Fuente: Elaboración propia

Establecemos las hipótesis con el fin de rechazarse o no rechazarse la hipótesis nula (**Ho**); es decir que al final probaremos si la **Ho** es una de las causas y si fuera diferente se estaría rechazando para aceptar la hipótesis alterna (**Ha**).

**Tabla Nro 20: Datos para la formulación de la hipótesis**

Paso 2	Datos requeridos	
Símbolo	Detalle	Valor numérico
$\mu$	Media muestral	3,37
$\sigma$	Desviación estándar	1,996

$\alpha$	Alfa	0,05
$\bar{X}$	Media poblacional	3,375
$n$	Población	27

**Fuente:** Elaboración propia

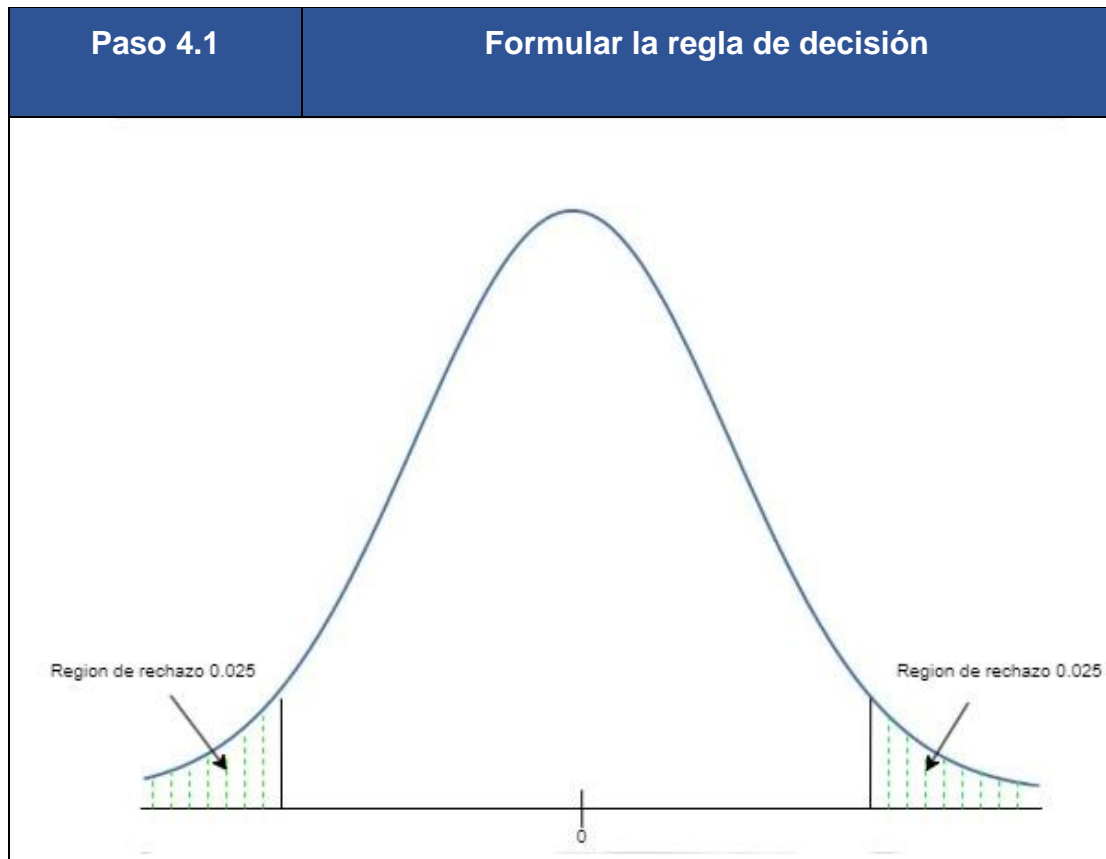
Alfa ( $\alpha$ ) fue tomado en cuenta como un 95% de confianza y 5% en margen de error por ser la muestra censal y tomada a la población entera siendo estos 27 empleados del Instituto de Ensayo de Materiales.

**Tabla Nro 21:      Fórmula a utilizar**

Paso	Fórmula – estadístico de prueba “Z”
3	
	$Z = \frac{X - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$

**Fuente:** Elaboración propia

Tabla Nro 22: Regla de decisión

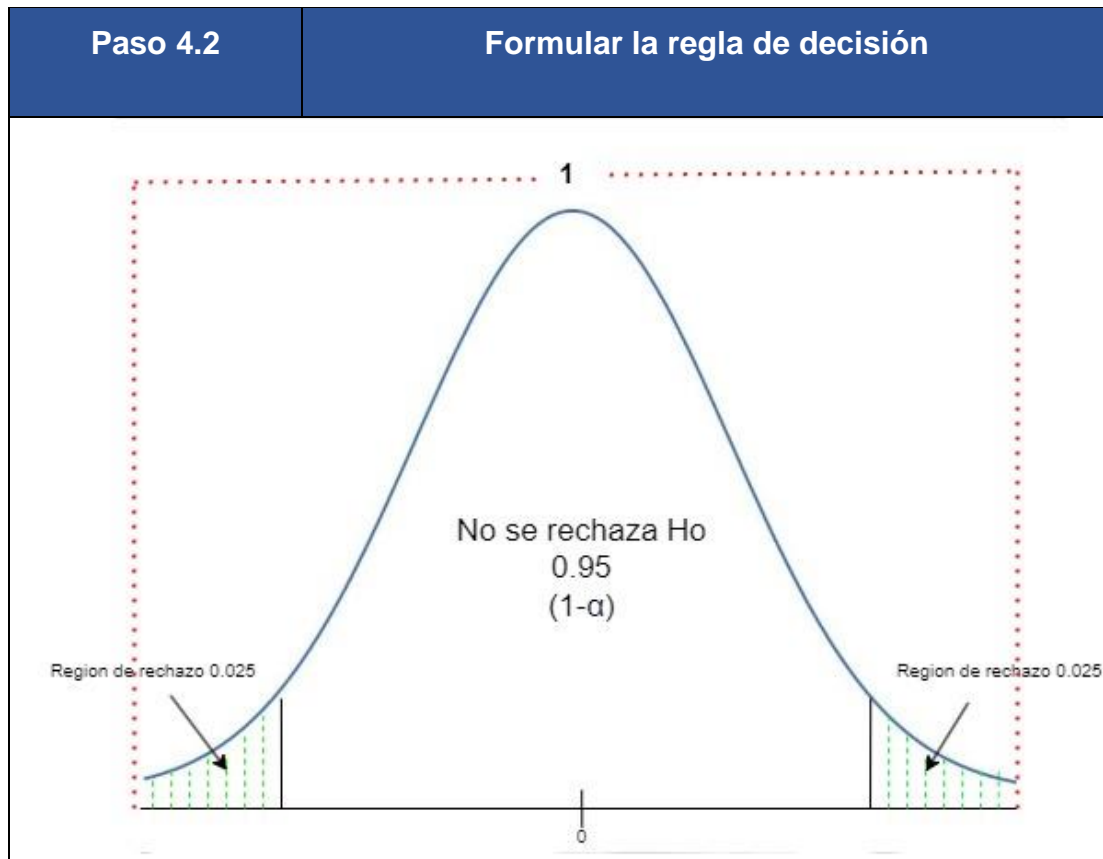


Fuente: Elaboración propia

En la presente grafica se ve la curva normal de la Campana de Gauss, mostrando el área de rechazo perteneciente a la hipótesis alterna (**H<sub>a</sub>**) siendo que esta es diferente (**≠**) presentando dos colas ubicadas en el lado izquierdo y la otra en el lado derecho. Alfa (**α**) con un valor de 0,05 pero en dicho caso por la existencia de dos regiones de rechazo debemos dividir (**α**) de forma equitativa, el resultado se deberá escribir en el lado izquierdo y derecho.

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0,05}{2} = \mathbf{0,025}$$

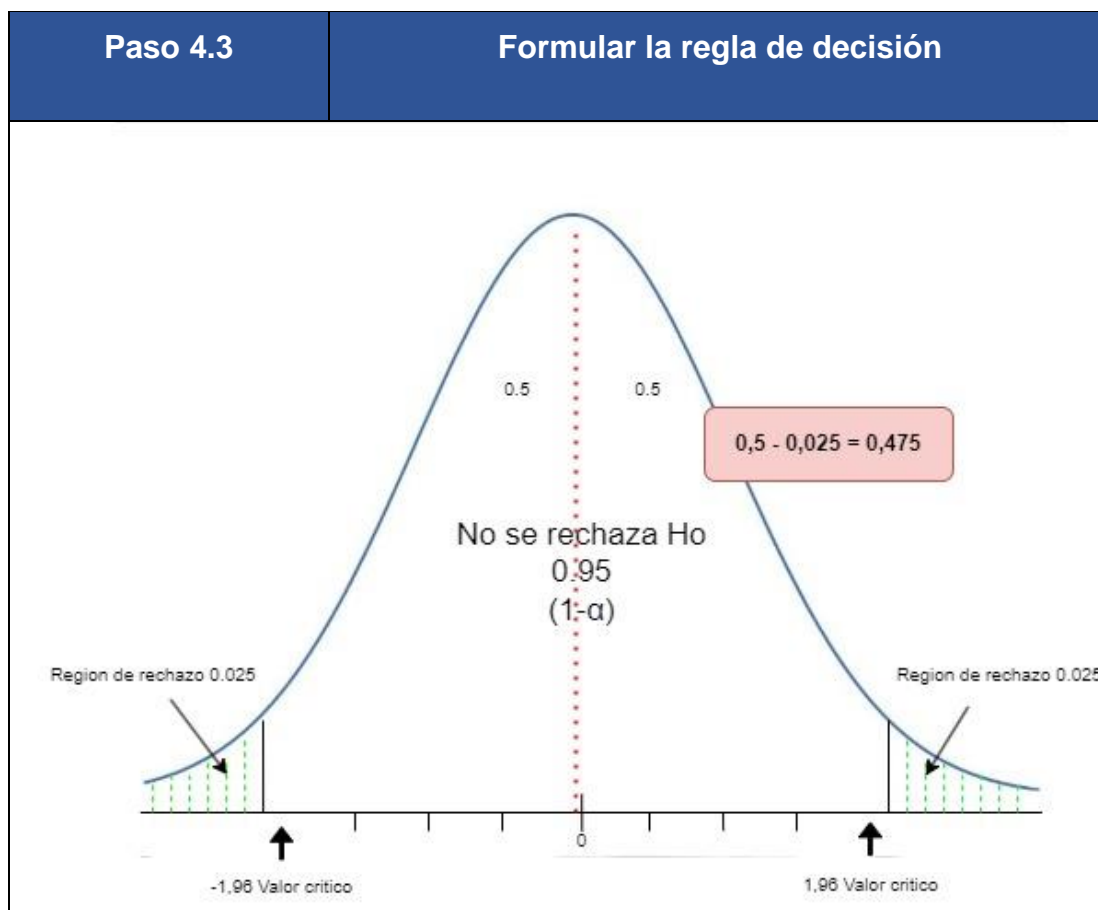
Tabla Nro 23: Formulación de la regla de decisión



Fuente: Elaboración propia

En la parte central de la curva se encuentra la parte de **No Rechazo**, donde la hipótesis nula (**H<sub>0</sub>**) se deberá posicionar para no ser rechazada. Toda el área por encima de curva (puntos segmentados) incluyendo la región de rechazo y de no rechazo sumados tendrían el valor de uno (**1**). Para hallar el área de **No Rechazo** se deberá restar (**1**) menos alfa (**α**), dando como resultado 0,95 para la verificación se deberá sumar los datos de las áreas de rechazo (**0,95**) y no rechazo (**0,025 + 0,025**).

Tabla Nro 24: Regiones de rechazo y de no rechazo



Fuente: Elaboración propia

En esta campana al existir dos regiones de rechazo así también existirá dos puntos de división llamados **(Valor Crítico)** entre la región de rechazo y la región de no rechazo, dicho valor se encuentra en la tabla de áreas bajo la curva normal dicha tabla maneja valores de la mitad de la curva, lo cual partiremos la curva a la mitad dando una parte negativa y otra positiva **(0,5)** sabiendo que todo vale **(1)** tomaremos una de las dos mitades. tomando solo el área de **No Rechazo (0,5)** restando el área de **Rechazo (0,025)** y dando como resultado **0,475** dicho valor se deberá buscar en la tabla áreas bajo la curva (véase anexo Nro5), en caso de no encontrar el número exacto se deberá tomar el más cercano siendo este 0,4951 dándonos así los datos de la

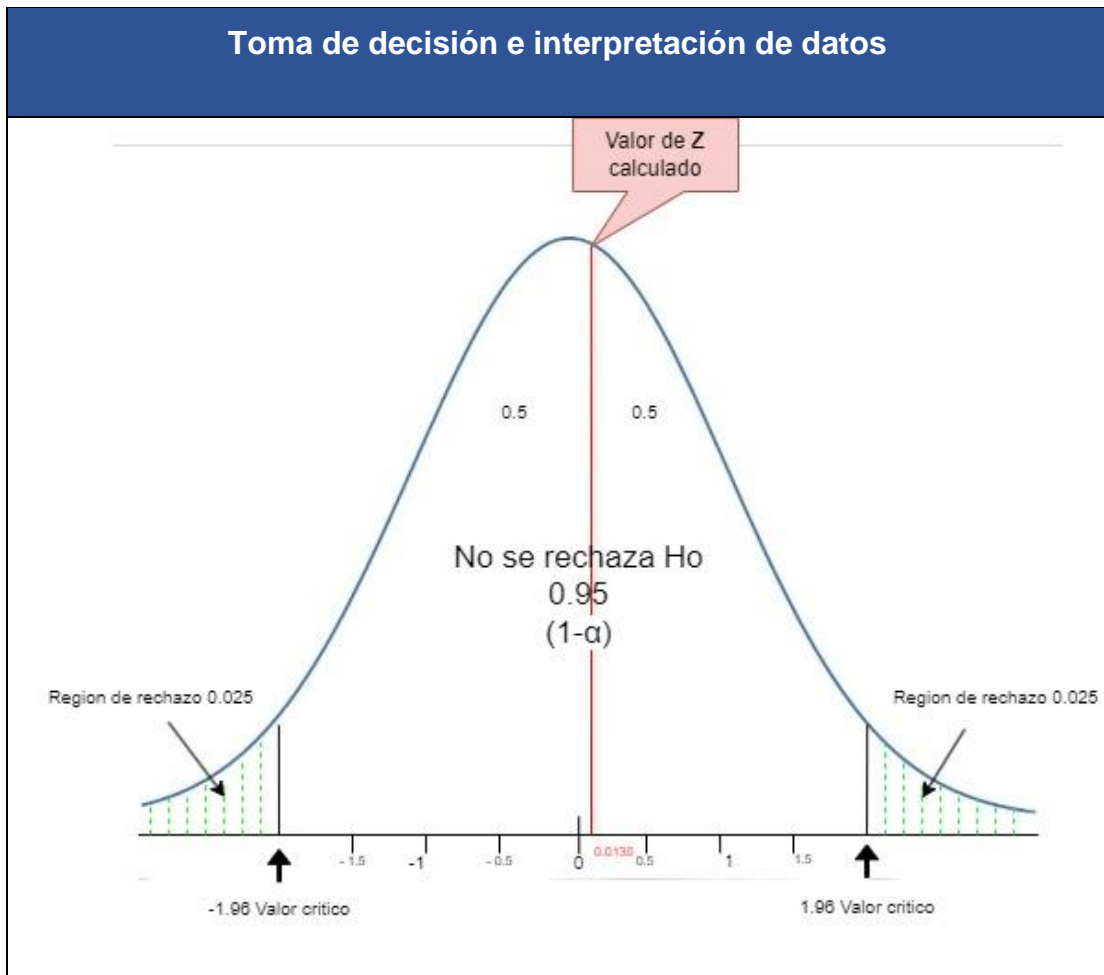
columna z (1,9) y (0,06) para posteriormente sumarlos dando como resultado el Valor Critico (1,96).

**Tabla Nro 25: Reemplazo de datos y resultado**

Paso 5	Estadístico de prueba "Z" del paso 3
$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}}}$ <p><b>Reemplazando con datos del paso 3:</b></p> $Z = \frac{3,375 - 3,37}{\frac{1,996}{\sqrt{27}}}$ <p><b>Resultado:</b></p> $Z = 0,0130$	

**Fuente:** Elaboración propia

Tabla Nro 26: Interpretación de datos



Fuente: Elaboración propia

El valor calculado de **Z (0,0130)** se ubica en la región derecha positiva entre el **0 y 1,96** si dicho valor obtenido no es mayor al **Valor Crítico (1,96)** sabemos que se encuentra dentro de la zona de no rechazo de la hipótesis nula (**Ho**) sin embargo en caso de haber obtenido un resultado mayor al **Valor Crítico (1,96)** entraría en la región de rechazo de la hipótesis nula (**Ho**).

La hipótesis nula (**Ho**) no llega a ser rechazada que menciona, la ausencia de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) es una

causa para que se encuentren expuestos a riesgos y peligros laborales, llegando a ser la **(Ho)** una manera de prevenirlos.

### **Comprobación de la hipótesis**

La presente investigación señala que la hipótesis planteada es la correcta, ya que la prueba estadística del valor de “**Z**” siendo **0,0130** se encuentra entre los valores críticos, lo cual nos indica que la hipótesis no se rechaza, por lo cual se puede afirmar que la ausencia de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) es una causa para que se encuentren expuestos a riesgos y peligros laborales los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés.



## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Por consiguiente, la presente investigación plantea las siguientes conclusiones:

**El problema científico fue planteado mediante la siguiente interrogante:** *¿De qué manera, se puede mejorar las condiciones laborales para prevenir los riesgos y peligros dentro del Instituto de Ensayo de Materiales de la Universidad Mayor de San Andrés con respecto a la seguridad y salud en el trabajo?*

Con respecto a la interrogante se concluye: La medida de prevención de riesgos y peligros laborales dentro del Instituto de Ensayo de Materiales de la Universidad Mayor de San Andrés son insuficientes, lo que el Decreto Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar Decreto Ley N°16998 que mediante la NTS009/23 - Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), cumplir con las medidas mínimas en seguridad y salud en el trabajo y de esa manera mejorar las condiciones laborales en las que se encuentran los colaboradores, misma que a través de la ciencia administrativa apoyado de la gestión del talento humano que implica el destino de los recursos hacia la prevención, cuidado, mejora y minimización de los factores de riesgos identificados realizando estudios que se requieran, la adquisición de equipos de prevención y protección específicos en cada área de trabajo como también la gestión de capacitaciones en necesidades reconocidas, siendo el caso del Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés.

**El objetivo general planteado en la investigación indica lo siguiente:**  
*Proponer un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Instituto de Ensayo de Materiales “Hugo Mansilla Romero” de la Universidad Mayor de San Andrés, con el fin de prevenir los riesgos, peligros laborales y mejorando las condiciones de trabajo.*

Se concluye, que a través de la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Instituto de Ensayo de Materiales “Hugo Mansilla Romero” de la Universidad Mayor de San Andrés, se gestione mediante las instancias competentes, contar con las herramientas y controles adecuados en los procesos de investigación de ensayos sobre materiales de construcción en las diferentes áreas de trabajo, estableciendo medidas de intervención tanto administrativas como de ingeniería junto a una cultura ocupacional, la dotación de equipos de protección personal específicos, para las diferentes áreas que responden en base a la Matriz IPER y estudios respectivos, complementarios en la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

**En cuanto al Objetivo específico 1:** *Conocer la situación actual de las condiciones laborales de los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales “Hugo Mansilla Romero” en materia de seguridad y salud, se concluye:* mediante la recopilación de datos de la encuesta realizada a todos los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA, se realizó el diagnóstico de la situación actual en materia de seguridad y salud en el trabajo, siendo el resultado la elaboración de diagramas de flujo de procesos o también llamados flujogramas de las 6 áreas de investigación las cuales pertenecen al área operativa, revelando las actividades y colaboradores que dan paso a la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

**Respecto al Objetivo específico 2:** *Identificar y analizar los factores de riesgos a los que se encuentran expuestos los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales “Hugo Mansilla Romero”:* Se identificó y analizó los factores de riesgos a los que se encuentran expuestos los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA, a través de la elaboración de la matriz de Identificación de peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), dicha matriz junto a los diagramas de flujo de procesos serán la base para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos de seguridad y salud en el trabajo, por lo cual en primera instancia se elaboró la Matriz Maestra de Peligros y Riesgos, posteriormente se estableció la ponderación en base a los factores sobresalientes, tales como ser el nivel de ruido, exposición a la vibración, contaminación del aire, exposición de químicos y partículas en suspensión, esta ponderación sale como resultado del cálculo de la probabilidad por la severidad, que hace referencia a los posibles daños o lesiones a los que se encuentran expuestos en sus áreas de trabajo. Finalmente se plantea un control administrativo en conjunto de la post-formación del comité mixto dando curso a la gestión apropiada de los riesgos y peligros.

**Con relación al Objetivo específico 3:** *Fomentar una cultura de seguridad y salud en todos los colaboradores dentro del Instituto de Ensayo de Materiales “Hugo Mansilla Romero”:* Se implementó inicialmente una cultura de seguridad y salud socializando la política implementada en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), la formación de un comité mixto incluyendo la participación activa de todos los empleados del Instituto formando un equipo con identidad, valores para el cumplimiento de la prevención y cuidado en la seguridad y salud laboral, iniciando por los de mayor jerarquía en la concientización como en el impulso de prácticas seguras establecidos en el sistema, manifestando el compromiso y empatía con los compañeros de trabajo.

**Respecto al Objetivo específico 4:** *Establecer en la propuesta los elementos para un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Instituto de Ensayo de Materiales, se concluye:* a través de la Matriz IPER y con los lineamientos de la NTS009/23 se estableció las acciones para la correcta gestión de riesgos y peligros laborales:

- Información a ser registrada
- Política y objetivos en seguridad y salud en el trabajo
- Explicación detallada del proceso productivo o servicio
- Gestión de riesgos ocupacionales
- Estudios / monitoreos de higiene
- Actividades de alto riesgo
- Descripción de las condiciones actuales
- Manual de procedimientos de investigación de accidentes de trabajo
- Dotación de ropa de trabajo y equipo de protección personal
- Capacitaciones
- Comité mixto de higiene y seguridad ocupacional
- Inspecciones
- Plan de emergencias
- Medicina del trabajo y salud ocupacional

## **5.2. Recomendaciones**

- El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) es un documento que requiere ser actualizado, revisado constantemente según prioridad de necesidad, como son las herramientas de funcionalidad como ser la Matriz IPER y de ser necesario los diagramas de flujo de los procesos, estudios de higiene industrial y complementarias, actualización del temario de las capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo, realización de exámenes médicos por

la alta contaminación química y la elección de nuevos miembros del comité mixto, anualmente.

- Se recomienda la actualización completa del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) cada tres años, según lo establecido en el Art. N°11 de la NTS009/23.
- Se recomienda para futuras investigaciones en el ámbito de seguridad y salud en el trabajo considerando las diferentes causas de los riesgos y peligros laborales, así como la identificación de los factores de riesgo, para generar nuevos conocimientos de prevención y cuidado de los empleados.
- Por la importancia y trascendencia del tema se recomienda fortalecer los contenidos del programa analítico de la asignatura Seguridad y Salud Ocupacional de la carrera de Administración de Empresas en razón que es necesario la participación de nuevos talentos humanos se involucren del tema es de suma importancia que ayuda a la prevención de riesgos y peligros laborales a los cuales está expuesto el trabajador en diferentes ámbitos laborales.
- de la mención de Gestión del Talento Humano, consideren la relevancia de la materia de Seguridad y Salud Ocupacional, donde se pueden desarrollar competencias laborales del administrador implicando el análisis desde el punto de vista del Talento Humano, tomando el presente trabajo como base a futuras investigaciones, proyectos o artículos desarrollados en este tema, por diferentes temas abordados en relación a la Gestión del Talento Humano, ética y responsabilidad empresarial, formación de capacitadores para la elaboración de las capacitaciones en función a los requerimientos o necesidades de las organizaciones en general.
- Se recomienda a los responsables del Instituto de Ensayo de Materiales “Hugo Mansilla Romero”, tomar acciones preventivas para mejorar las condiciones laborales para minimizar riesgos y una participación

conjunta de todo el personal de trabajo para abordar temas seguridad y salud ocupacional.

- Se recomienda a los responsables del Instituto de Ensayo de Materiales “Hugo Mansilla Romero” que en el último semestre de la gestión 2024, se complete y lleve el cumplimiento de los requisitos de la NTS009/23 para su legalidad.

## CAPITULO VI

### 6. PROPUESTA

#### SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

##### 6.1 Información a ser registrada

###### Datos del instituto

<b>Nombre o Razón Social</b>	UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
<b>Número de Identificación Tributaria</b>	1020071028
<b>Nombre del Representante Legal</b>	Maria Eugenia García
<b>País de origen de la institución</b>	La Paz - Bolivia
<b>Domicilio legal</b>	Av. Villazón N° 1995, Plaza del Bicentenario - Zona Central.
<b>Dirección donde se llevan a cabo las actividades</b>	Zona sur, Cota Cota, Av. Villazón N° 1995, Calle Andrés Bello entre calles 30 y 31 Campus Universitario.
<b>Número de Teléfono</b>	2772111
<b>Número de Celular</b>	73225499

<b>Dirección de Correo Electrónico</b>	iem@umsa.bo
<b>Actividad Principal</b>	Promover y realizar investigación aplicada al campo de la construcción y en función de las necesidades del país y difundir sus resultados.
<b>Cantidad de trabajadores</b>	<b>27</b>

**Fuente:** Elaboración propia, en base a los datos proporcionados del Instituto de Ensayo de Materiales - 2024

### Información adicional

#### Datos administrativos (número de trabajadores por área)

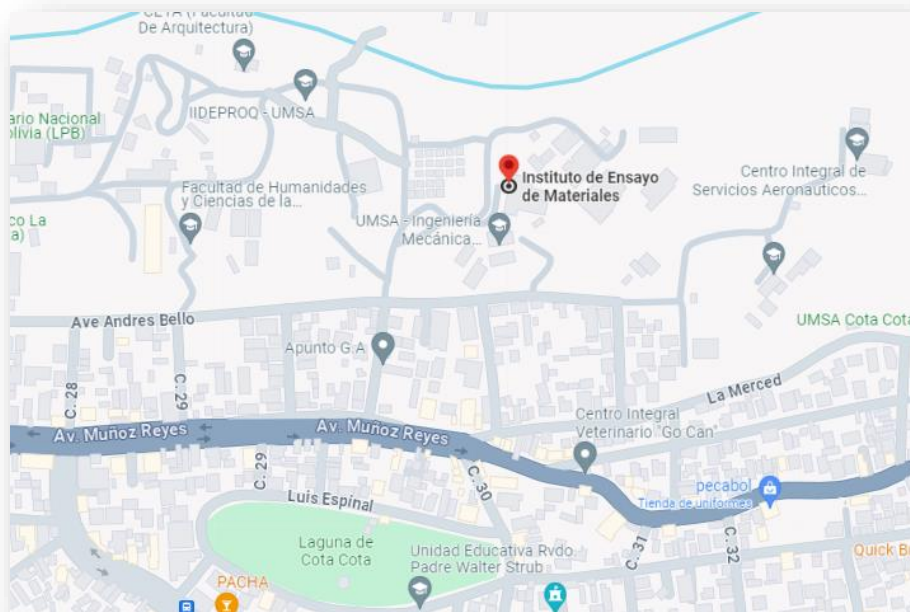
ÁREA	CANTIDAD
<b>Consejo Técnico</b>	Conformada por el director, todos los jefes de área, un representante del área técnica y los docentes investigadores.
<b>Área de tecnología del hormigón</b>	3
<b>Área de mecánica de suelos y geotecnia</b>	3
<b>Área de estructuras</b>	3
<b>Área de materiales</b>	6



Área de asfaltos	3
Área de química	1
Área administrativa	7
Coordinador del sistema de gestión de calidad	1
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>

**Fuente:** Elaboración propia, en base a los datos proporcionados del Instituto de Ensayo de Materiales - 2024

### Ubicación de la institución



**Fuente:** Ubicación del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA en base a Google Maps

## **6.2. Política y objetivos en seguridad y salud en el trabajo**

### **Objetivo**

Fomentar una cultura de seguridad y salud en los trabajadores del Instituto de Ensayo de Materiales, estableciendo esquemas de seguridad y salud con el fin de prevenir los riesgos y peligros ocupacionales.

### **Objetivos específicos**

- Concientización a los trabajadores sobre la importancia de la seguridad y salud en el trabajo.
- Compromiso de los altos mandos dentro del Instituto de Ensayo de Materiales para una buena gestión en seguridad y salud ocupacional.
- Gestión de capacitaciones y mejora continua en seguridad y salud en el trabajo cada gestión.
- Cumplimiento en el uso de los EPP otorgados adecuadamente por la administración en el desarrollo de las funciones.
- Cumplir con las condiciones mínimas de trabajo en tema de seguridad e higiene.
- Conservar el orden y la limpieza para la prevención de accidentes e higiene en las áreas de trabajo como áreas comunes.

### **Política en prevención de riesgos**

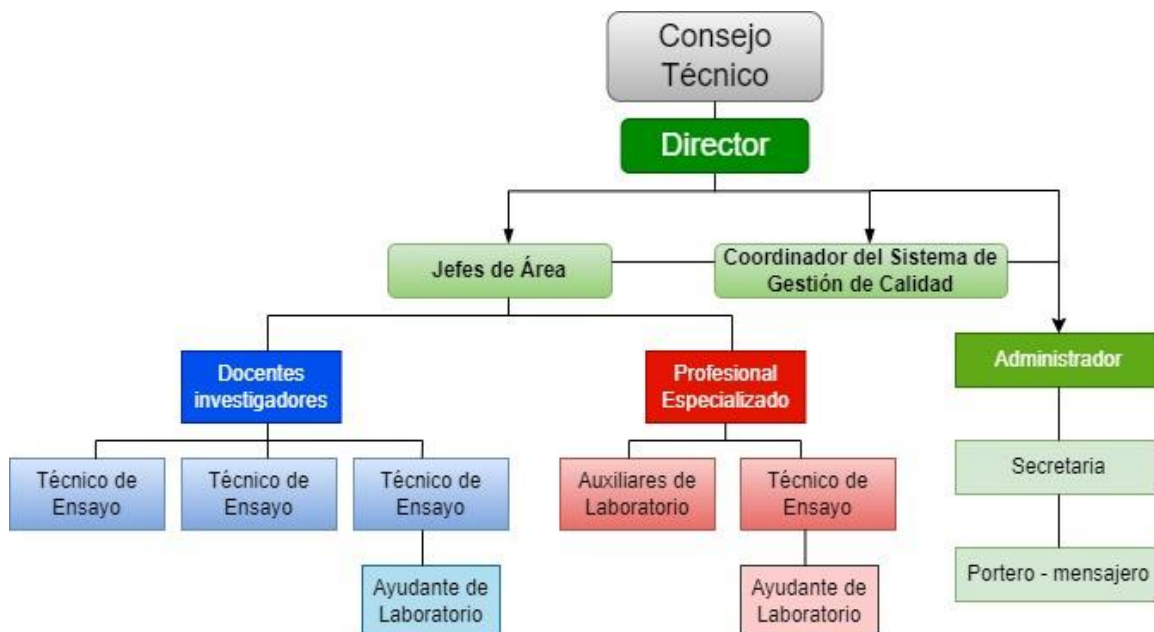
Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, dedicado a promover y realizar investigación aplicada al campo de la construcción y en función de las necesidades del país y difundir sus resultados, en el marco normativo vigente

a la Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar del decreto Ley del 2 de Agosto de 1979 y las normas propias del presente documento SG-SST apoyada con la norma técnica NTS009-23 SG-SST asociada a la salud y seguridad de la institución, tiene como razón fundamental, velar por la prevención de los accidentes laborales y las enfermedades profesionales originadas en el trabajo, por lo cual nos comprometemos a trabajar y contribuir al bienestar físico y psicosocial, a través de la asignación de los recursos necesarios, que permitan analizar y minimizar las causas de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

### 6.3. Explicación detallada del proceso productivo o servicio

#### Organigrama

El organigrama nos ayudara para definir los niveles de autoridad en la supervisión, coordinación y determinación de funciones en el desarrollo laboral dentro del Instituto de Ensayo de Materiales.



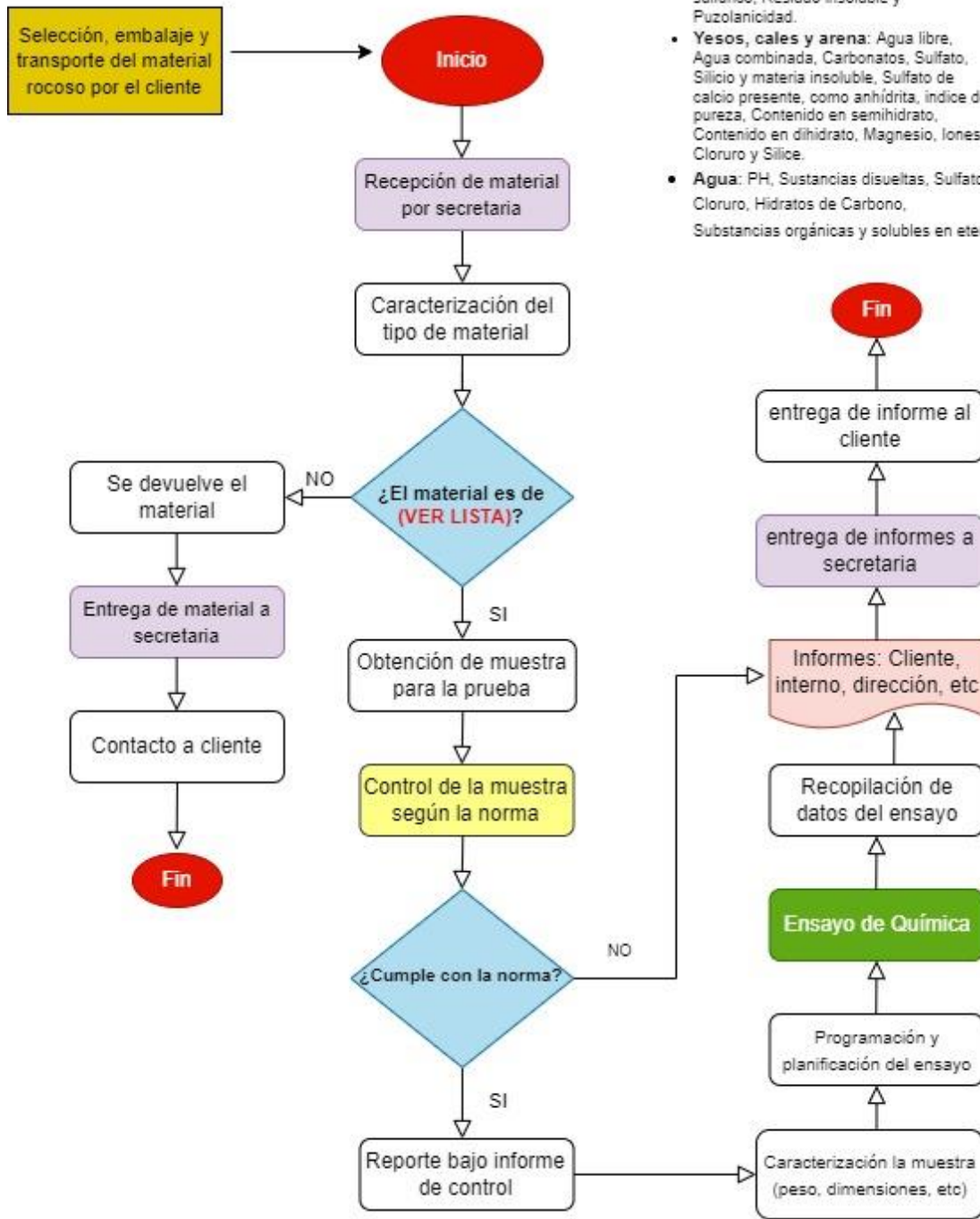
**Fuente:** Elaboración propia, en base al Reglamento Interno del Instituto de Ensayo de Materiales

## Explicación del proceso de ensayo (Diagrama de flujo)

# AREA DE QUIMICA

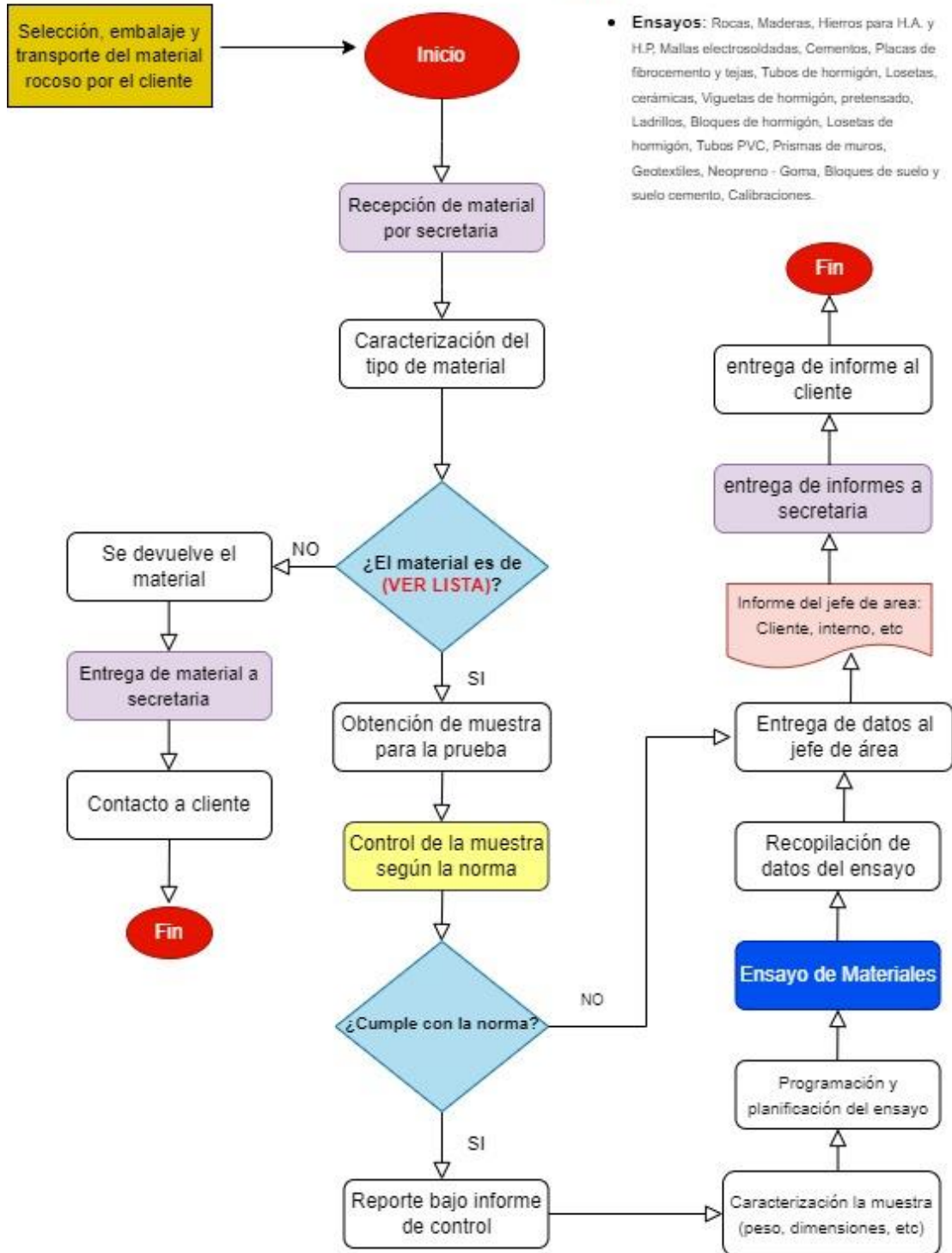
### LISTA:

- **Cementos:** Calcinación, Anhídrido sulfúrico, Residuo insoluble y Puzolanidad.
- **Yesos, cales y arena:** Agua libre, Agua combinada, Carbonatos, Sulfato, Silicio y materia insoluble, Sulfato de calcio presente, como anhídrita, índice de pureza, Contenido en semihidrato, Contenido en dihidrato, Magnesio, Iones Cloruro y Silice.
- **Agua:** PH, Sustancias disueltas, Sulfato, Cloruro, Hidratos de Carbono, Sustancias orgánicas y solubles en eter.



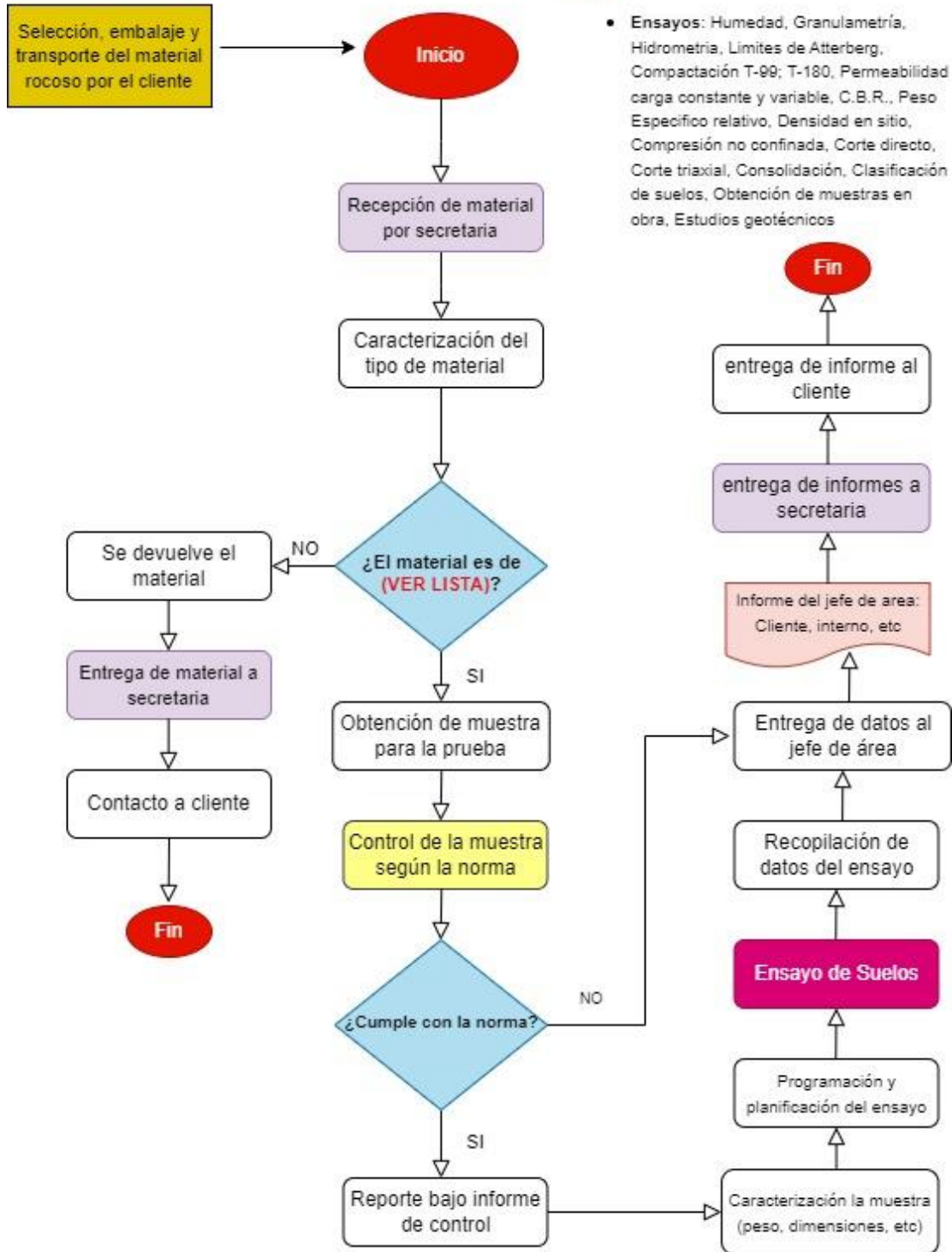
Fuente: Elaboración propia

# AREA DE MATERIALES



Fuente: Elaboración propia

# AREA DE SUELOS

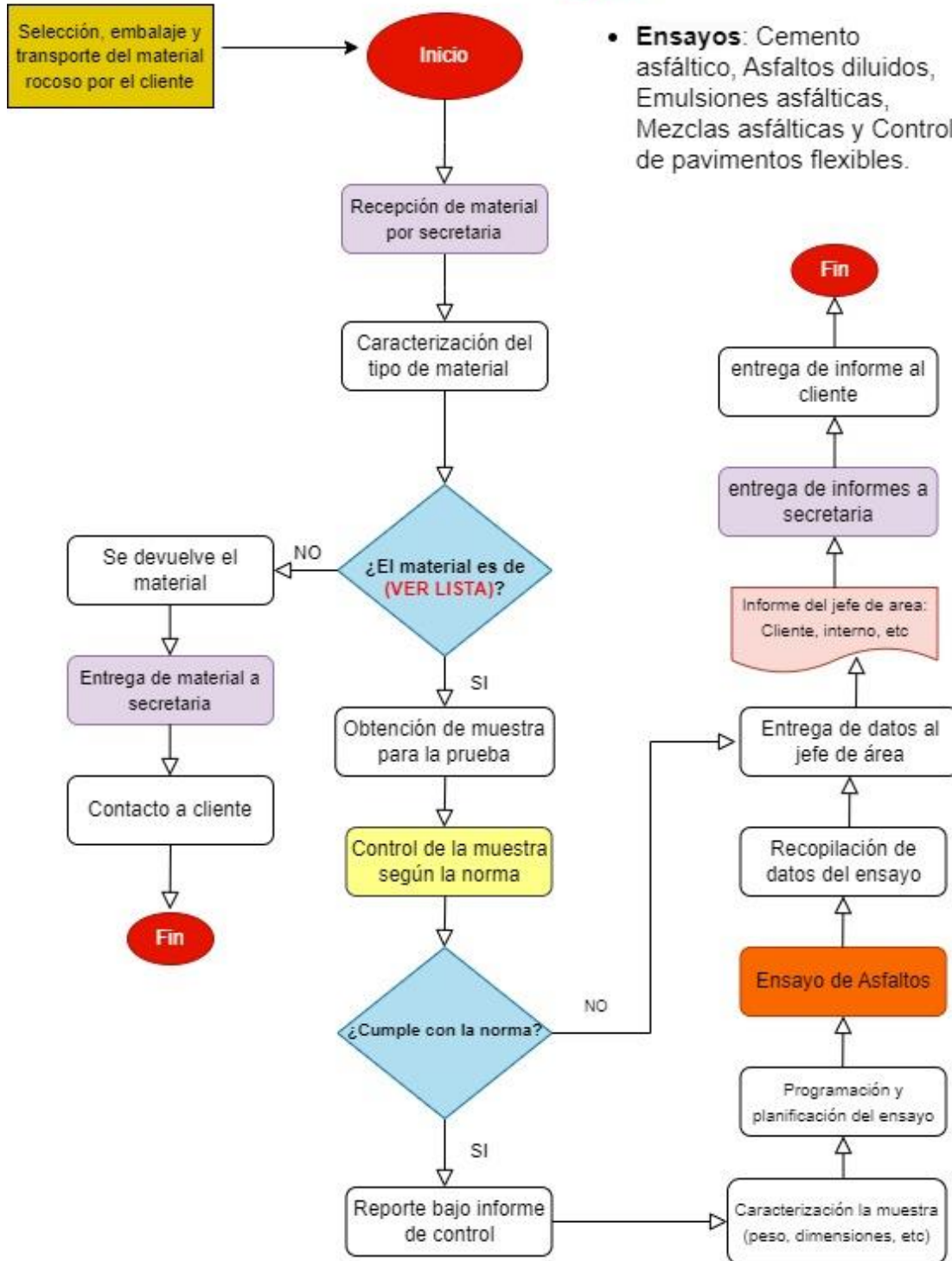


Fuente: Elaboración propia

# AREA DE ASFALTOS

## LISTA:

- **Ensayos:** Cemento asfáltico, Asfaltos diluidos, Emulsiones asfálticas, Mezclas asfálticas y Control de pavimentos flexibles.

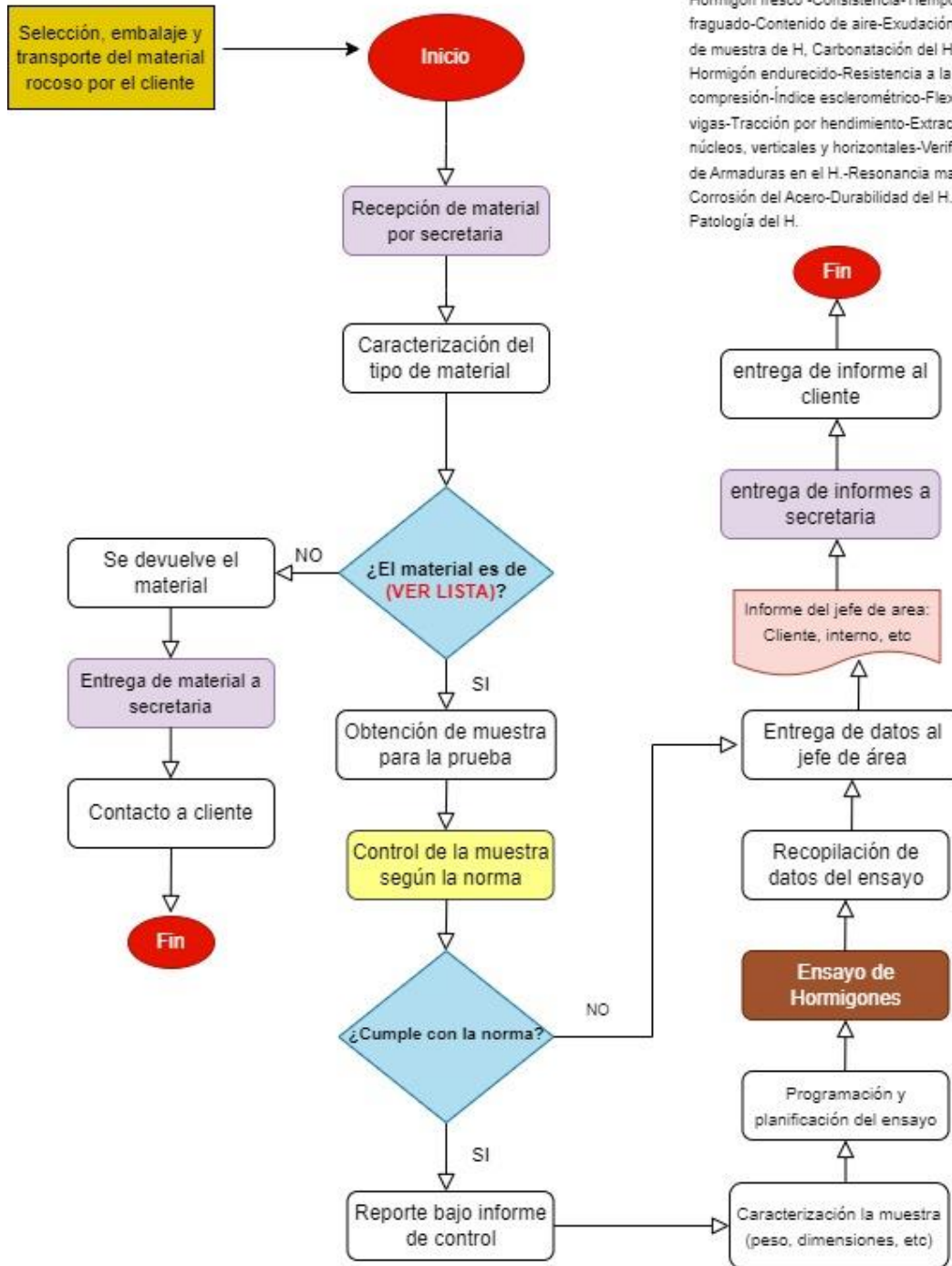


Fuente: Elaboración propia

# AREA DE HORMIGONES

## LISTA:

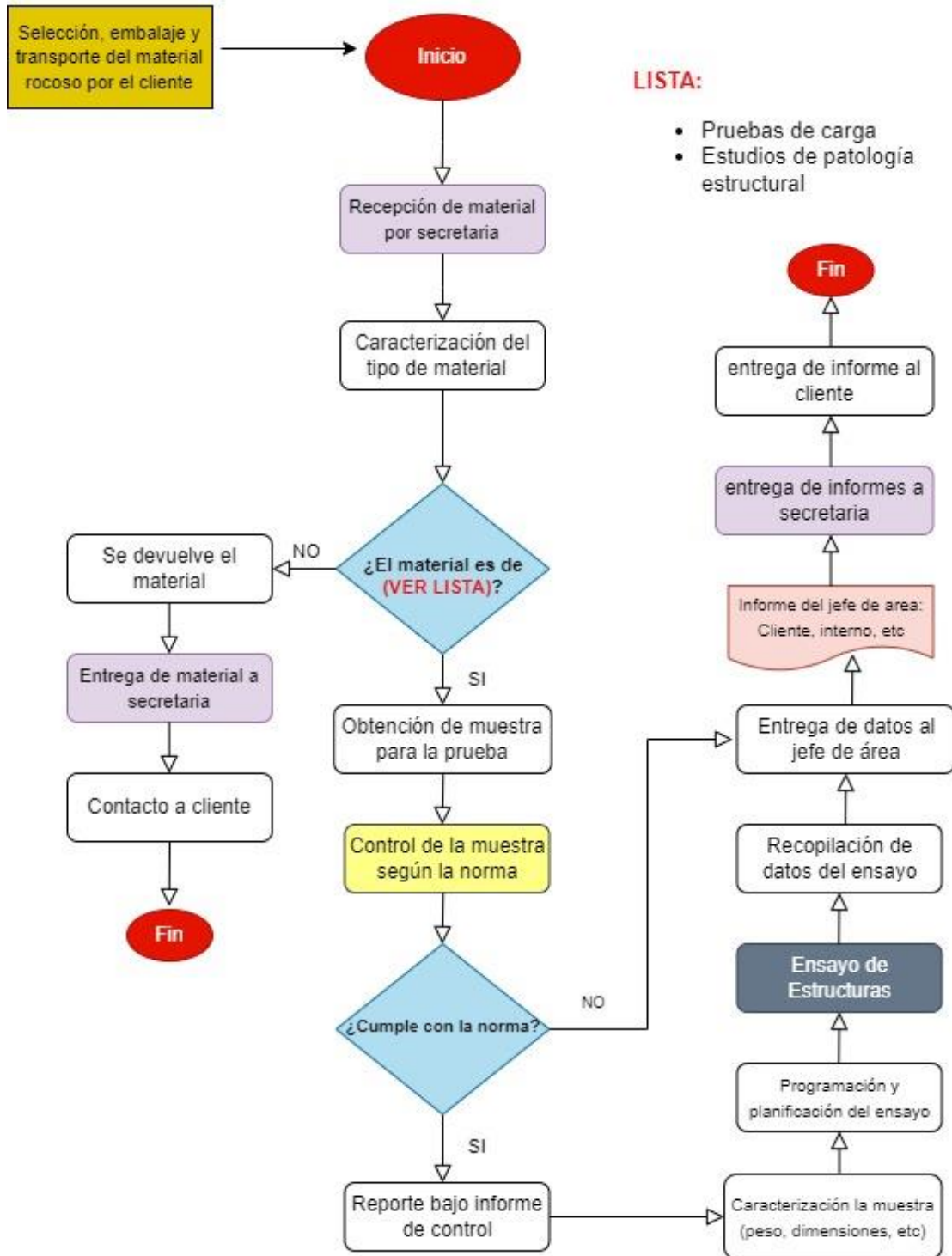
- **Ensayos:** Propiedades físico- mecánicas de los agregados, Dosificación de hormigones, Hormigón fresco -Consistencia-Tiempo de fraguado-Contenido de aire-Exudación, Toma de muestra de H, Carbonatación del H., Hormigón endurecido-Resistencia a la compresión-Índice esclerométrico-Flexión de vigas-Tracción por hendimiento-Extracción de núcleos, verticales y horizontales-Verificación de Armaduras en el H.-Resonancia magnética-Corrosión del Acero-Durabilidad del H.- Patología del H.



Fuente: Elaboración propia



# AREA DE ESTRUCTURAS

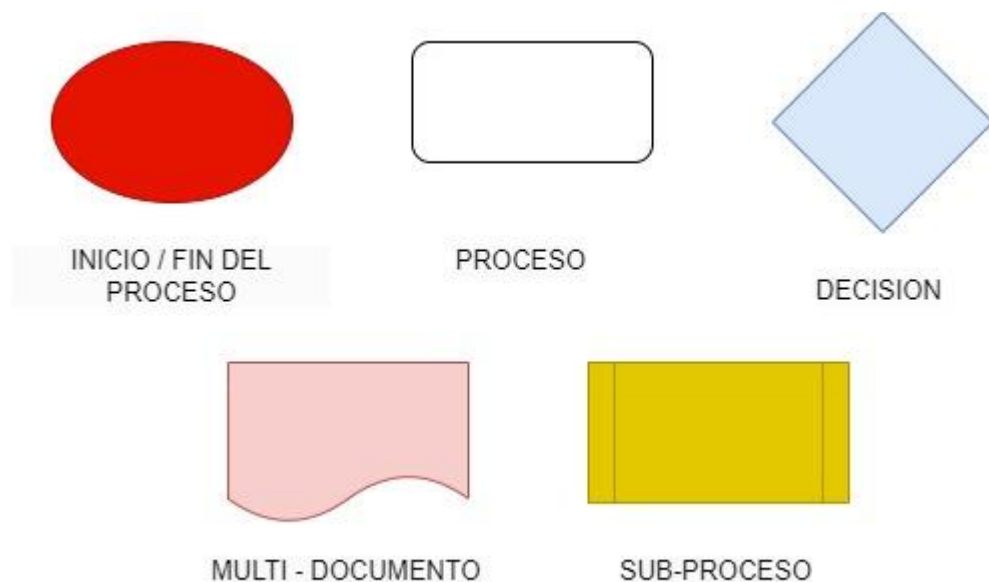


## LISTA:

- Pruebas de carga
- Estudios de patología estructural

Fuente: Elaboración propia

## Simbología



Fuente: Elaboración propia

## 6.4. Gestión de riesgos ocupacionales

### Metodología de identificación de Riesgos y su categorización

Para la elaboración de este cuadro se considera dos etapas iniciales, la primera consiste en identificar los factores de riesgos en las diversas actividades, las herramientas o maquinarias utilizadas para esto nos apoyaremos en las encuestas y los flujogramas de los procesos en el servicio, la segunda parte está en la evaluación de los riesgos identificados para la elaboración de la Matriz IPER, para concluir con la categorización de cada riesgo y de esa manera adoptar medidas de prevención adecuadas en cada área de trabajo.

### Lista de riesgos:

Los riesgos en las áreas de trabajo dentro del Instituto de Ensayo de Materiales "HUGO MANSILLA ROMERO" de la Universidad Mayor de San Andrés se clasifican en:

CAT.	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
1	Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de objetos pesados</li> <li>- Cortes</li> <li>- Golpes de objetos o maquinarias</li> <li>- Lesiones lumbares o de fuerza</li> <li>- Heridas</li> <li>- Fracturas</li> <li>- Amputación</li> <li>- Quemaduras</li> <li>- Electrocuación</li> <li>- Fatiga por calor</li> </ul>
2	Biológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agentes cancerígenos</li> <li>- Bacterias</li> <li>- Hongos</li> <li>- Virus</li> <li>- Parásitos</li> <li>- Fluidos corporales</li> <li>- Enfermedades biológicas (Covid-19)</li> </ul>
3	Físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruido (fuerte - constante)</li> <li>- Vibración</li> <li>- Trabajo en alturas</li> <li>- Temperaturas altas y bajas</li> <li>- Iluminación</li> <li>- Polvo o partícula de materias</li> <li>- Carga física</li> </ul>
4	Ergonómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo en posturas inadecuadas</li> <li>- Movimientos repetitivos</li> <li>- Movimiento de objetos pesados</li> </ul>
5	Químico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustancias controladas</li> <li>- Enfermedades respiratorias</li> <li>- Corrosión</li> <li>- Asfixia</li> <li>- Intoxicación</li> <li>- Cancerígenos, teratógenos y mutágenos.</li> <li>- Polvo</li> <li>- Gases</li> <li>- Vapores</li> <li>- Humo</li> <li>- Gasolina</li> <li>- Neumoconióticos (problemas respiratorios)</li> </ul>

<b>6</b>	<b>Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiente de trabajo contaminado</li> <li>- Infecciones respiratorias</li> <li>- Cáncer de pulmón</li> </ul>
<b>7</b>	<b>Incendio y/o explosión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hornos</li> <li>- Garrafas</li> <li>- Materiales tipo A-B-C-D</li> <li>- Maquinaria de trabajo</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Psicosocial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrés laboral</li> <li>- Sobre carga laboral</li> <li>- Ambiente laboral cortado</li> <li>- Comunicación ineficiente</li> <li>- Falta de apoyo de los compañeros</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

### **Evaluación de riesgos identificados**

Inicialmente se debe identificar el origen del riesgo, para posteriormente determinar los receptores, con el siguiente calculo:

$$NR= P * S$$

El cálculo del nivel de riesgo (**NR**), es el resultado de la probabilidad (**P**) por la severidad (**S**), de cada riesgo identificado en el cuadro anterior. Tanto la probabilidad y la severidad son asignados y categorizados a un valor determinado.

### **Categorización de la probabilidad (P)**

Se divide en cinco categorías:

1. **Improbable:** Casi inconcebible que ocurra
2. **Remota:** Que ocurra raramente
3. **Ocasional:** Que ocurra algunas veces o de manera infrecuente
4. **Probable:** que ocurra de manera indudable o forzada
5. **Frecuente:** Que ocurre muchas veces o seguido
- 6.

Valor	Nivel de probabilidad
5	Frecuente
4	Probable
3	Ocasional
2	Remota
1	Improbable

Fuente: Elaboración propia

### Categorización de la severidad (S)

Se clasifica en cuatro categorías:

1. **Menor:** Accidentes o lesiones tratables dentro del mismo trabajo sin necesidad de baja médica o intervención médica.
2. **Marginal:** Lesiones o enfermedades menores con ausencia del trabajador por 1 a 9 días.
3. **Critico:** Lesiones o enfermedades producidas en el trabajador, creando ausencia del mismo de 10 días a 6 meses.
4. **Catastrófico:** Muerte o lesiones fatales produciendo incapacidad o enfermedades graves a corto y largo plazo en los trabajadores.

Valor	Nivel de severidad
4	Catastrófico
3	Critico
2	Marginal
1	Menor

Fuente: Elaboración propia

### Matriz de evaluación de riesgos

Nivel de riesgo P*S		Catastrófico-4	Crítico - 3	Marginal-2	Menor - 1
Frecuente	5	20	15	10	5
Probable	4	16	12	8	4
Ocasional	3	12	9	6	3
Remota	2	8	6	4	2
Improbable	1	4	3	2	1

Fuente: Elaboración propia

### Niveles de riesgo

Riesgo Intolerable entre 20 y 15	Implementar medidas de control inmediatamente
Riesgo Importante entre 14 y 11	Corregir e implementar medidas de control en el corto plazo
Riesgo Moderado entre 10 y 7	Implementar y mejorar medidas de control en el mediano plazo.
Riesgo Bajo entre 6 y 1	No necesita intervención, acciones a largo plazo

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la evaluación de riesgos a través de la Matriz IPER tomando como base seis áreas de trabajo: Química, Estructuras, Materiales, Suelos, Asfaltos y Hormigones







	> Informes y formulario de los resultados Obtenidos	Enfermedades respiratorias	3	5	3:5	Alto			x	x	x	*Implementar sistemas de climatización y ventilación adecuados*Proporcionar agua *Utilizar equipos de protección respiratoria*Controles médicos anuales
	> Entrega de Informe a secretaria	Dolores de cabeza, por Contaminación	5	2	5:2	Medio					x	*Utilizar el EPP respiratorio
	> Entrega de Informe al Cliente	Contaminación por inhalación de Gases tóxicos	3	4	3:4	Alto			x		x	*Implementar sistemas de ventilación y extracción localizada *Utilizar equipos de protección respiratoria adecuados
		Daños por Vapores y/o humos tóxicos de los hornos	2	5	2:5	Alto			x		x	





	formulario de los resultados Obtenidos	Lesiones por levantamiento de objetos pesados	4	3	4:3	Alto			x	x	técnicas seguras de levantamiento manual de cargas *Implementar pausas activas y ejercicios de estiramiento	
	> Entrega de Informe a secretaria	Enfermedades respiratorias	3	5	3:5	Alto			x	x	x	*Implementar sistemas de climatización y ventilación adecuados *Proporcionar agua *Utilizar equipos de protección respiratoria *Controles médicos anuales
	> Entrega de Informe al Cliente	Dolores de cabeza, por Contaminación	5	2	5:2	Medio					x	*Utilizar el EPP respiratorio
		Daños por Vapores y/o humos tóxicos de los hornos	2	5	2:5	Alto			x		x	*Implementar sistemas de ventilación y extracción localizada *Utilizar equipos de protección respiratoria adecuados







	inhalación de Gases tóxicos									*Utilizar equipos de protección respiratoria adecuados
	Daños por Vapores y/o humos tóxicos de los hornos	2	5	2:5	Alto			x	x	
	Incendio por manipulación de Gasolina o combustibles	3	5	3:5	Alto			x	x	*Almacenar los combustibles en áreas seguras y ventiladas *Capacitar en procedimientos seguros de manipulación de combustibles *Contar con extintores y sistemas de detección y alarma de incendios



Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles

ÁREA OPERATIVA: ASFALTOS

Fecha: 18 de mayo

Personal del Área	Actividad/ Proceso	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO		EVALUACIÓN DEL RIESGO				MEDIDAS DE CONTROL OPERACIONAL						
		Clasificación del Riesgo	del	Probabilidad de Riesgo	Impacto del Riesgo	Clasificación de Riesgo	Nivel del riesgo	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Señalización y Controles administrativos	EPP	Controles Propuestos	
Jefe de área	> Recepción de material por secretaría													
Técnico de Investigación	> Caracterización del tipo de material	Derrame o fuga de Asfalto Caliente		4	4	4:4	Alto			x	x	x	*Proporcionar y exigir el uso de elementos de protección personal, como máscaras con filtros para gases tóxicos. *Utilizar ropa de trabajo adecuada y cambiarla inmediatamente si se contamina con asfalto *Ventilar el área para evitar la acumulación de vapores combustibles. *Mantener equipos de extinción de incendio para fuego clase B - C en buen estado y ubicados en lugar de fácil acceso Implementar controles de ingeniería, como la *ventilación de escape local, para reducir la exposición a gases y vapores	
Ayudante de Laboratorio	> Obtención de la muestra													
	> Control de la Muestra	Daños por Cortes con herramientas manuales		4	3	4:3	Alto				x	x	*Proporcionar EPP y herramientas en buen estado y adecuadas para cada tarea *Capacitar en técnicas seguras de uso de herramientas manuales *Utilizar guantes de protección mecánica	





	Daños por Vapores y/o humos tóxicos de los hornos	2	5	2:5	Alto			x		x	
	Incendio por manipulación de Gasolina o combustibles	3	5	3:5	Alto			x		x	*Almacenar los combustibles en áreas seguras y ventiladas *Capacitar en procedimientos seguros de manipulación de combustibles *Contar con extintores y sistemas de detección y alarma de incendios





	> Informes y formulario de los resultados Obtenidos	Ruido y vibración (fuerte constante)	5	5	5:5	Alto			x	x	*Implementar medidas de control de ingeniería, silenciadores y amortiguadores *Proporcionar equipos de protección auditiva a los trabajadores expuestos *Realizar exámenes médicos periódicos para detectar efectos auditivos	
	> Entrega de Informe a secretaria	Caídas por Trabajo en alturas (Inspección técnica en edif.)	2	5	2:5	Alto			x	x	*Utilizar sistemas de protección contra caídas (barandillas, redes, arneses) *Capacitar en técnicas seguras de trabajo en altura y rescate *Delimitar y señalizar áreas de riesgo de caída	
	> Entrega de Informe al Cliente	Inhalación de Polvo o partícula de materias (Cemento y agregados)	5	5	5:5	Alto			x	x	*Implementar sistemas de ventilación y extracción localizada *Utilizar equipos de protección respiratoria adecuados	
		Dolores Lumbares	4	3	4:3	Alto			x	x	*Utilizar ayudas mecánicas para el manejo de cargas (carretillas, carritos.) *Capacitar en técnicas seguras de levantamiento manual de cargas	
		Lesiones por levantamiento de objetos pesados	4	3	4:3	Alto			x	x	*Implementar pausas activas y ejercicios de estiramiento	
		Enfermedades respiratorias	3	5	3:5	Alto			x	x	x	*Implementar sistemas de climatización y ventilación adecuados *Proporcionar agua *Utilizar equipos de protección respiratoria *Controles médicos anuales

	Dolores de cabeza, por Contaminación	5	2	5:2	Medio				x	*Utilizar el EPP respiratorio
	Contaminación por inhalación de Gases tóxicos	3	4	3:4	Alto			x	x	*Implementar sistemas de ventilación y extracción localizada *Utilizar equipos de protección respiratoria adecuados
	Daños por Vapores y/o humos tóxicos de los hornos	2	5	2:5	Alto			x	x	









## 6.5. Estudios / monitoreos de higiene

### Estudios generales

#### 1. Iluminación

Como menciona Artículo 72°, Iluminación, de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar Decreto Ley N°16998, todas las áreas que comprendan el local de trabajo deben tener una iluminación adecuada que puede ser: natural, artificial o combinada.

Las distintas áreas de trabajo del Instituto de Ensayo de Materiales de UMSA cuentan con una iluminación combinada, que se refiere tanto a una iluminación natural, gracias a las ventanas grandes, como a una iluminación artificial, compuesta por focos ahorradores LED y tubos LED. Estos tipos de iluminación ayudan a cumplir con mayores grados LUX de la que exige la norma NTS001/17 en mediciones. Sin embargo, en algunos ambientes de trabajo la luz artificial es insuficiente.

#### Parámetros mínimos de Iluminación

Clase de Tarea Visual	Niveles Mínimos de Iluminancia (LUX)	Ejemplo de Tareas o Requisitos
Visión ocasional solamente	50	<ul style="list-style-type: none"><li>- Circulación por pasillos o vías peatonales</li><li>- Movimientos seguros en lugares de poco tránsito.</li><li>- Actividades de almacenamiento de materiales.</li><li>- Actividades de alimentación, vestuario o aseo.</li></ul>

		- Zonas abiertas de acceso público de poco tránsito con alrededores oscuros.
Tareas rutinarias: fáciles o intermitentes o con requerimiento visuales simples	100	<p>- Trabajos con requerimiento visuales simples o intermitentes o con permanente movimiento como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Trabajos de control o supervisión intermitente en maquinaria o equipos o productos.</li> <li>* Inspección y/o montaje general (equipos de volumen mayor o medio)</li> <li>* Contado de materiales con dimensiones mayores.</li> <li>* Transporte o movimiento de materiales.</li> </ul> <p>* Ubicación de maquinaria pesada.</p>
Tareas moderadamente críticas o prolongadas, pero con detalles medianos	300	<p>- Trabajos con requerimiento visuales moderados como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Trabajos permanentes manuales o mecánicos</li> <li>* Inspección y/o montaje de equipos de volumen mediano o menor.</li> <li>* Trabajos comunes de lectura o escritura o procesamiento de texto o uso de computadoras o archivo o recepción de documentos.</li> <li>* Elaboración manual o trabajo manual de piezas o partes medianas.</li> </ul>
Tareas severas o prolongadas, pero Requerimiento visuales a detalle o finos	750	<p>- Trabajos con requerimiento visuales a detalle o finos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Trabajos de pintura a detalle</li> <li>* Inspección o armado o montaje de piezas o partes pequeñas o minúsculas</li> </ul>

		* Elaboración manual o trabajo manual de piezas o partes pequeñas.
Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minúsculos o Diminutos	1500	- Trabajos con requerimiento visuales con extremos detalle como: * Elaboración manual o trabajo manual de piezas o partes minúsculas o diminutas * Inspección o armado o montaje de piezas o partes minúsculas o diminutas.
Tareas excepcionales, difíciles o con extraordinario requerimiento visual	3000*	- Trabajos con requerimiento visuales con extraordinario requerimiento visual como: * Puestos de trabajo manual en joyería o relojería o electrónica * Casos especiales (puestos de trabajo para cirugía médica y otros)
<b>Para actividades difíciles de exigentes requerimientos visuales, podrán consultar y/o adoptar normas específicas.</b>		

**Fuente:** Elaboración propia, en base a datos del Ministerio de Trabajo de Bolivia la NTS001/17

Para el cumplimiento de la norma NTS001/17, ilustrando el requisito de niveles mínimos en la Tabla, se recomienda un estudio de luminosidad en las áreas de trabajo de las instalaciones del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA, para mejorar la productividad y el ambiente laboral. Estos estudios pueden incluir la evaluación de las condiciones de iluminación en puestos de trabajo, el tipo de iluminación adecuada para cada área y la medición de los niveles de iluminación utilizando instrumentos como el luxómetro.

Para tal efecto se recomienda la empresa: EnerGea Bolivia - Tecnología Sostenible, una empresa social legalmente constituida impulsada por profesionales bolivianos.

### **Acciones a realizar:**

- El área administrativa junto al comité mixto debe realizar un informe mensual sobre el estado actual de las luminarias, indicando aquellas que están defectuosas, Según lo mencionado en el Art. 9. De la NTS001/17 Informe de medición y evaluación de niveles de iluminación, para su reparación o reemplazo inmediato, cumpliendo los niveles de iluminación según la norma ya mencionada.
- En las secciones donde no hay una iluminación adecuada, se recomienda instalar directamente al puesto de trabajo los tubos LED, ya que en esos lugares se realizan esfuerzos visuales excesivos a la misma altura.
- En las secciones donde no cuentan con una iluminación adecuada, se recomienda una instalación directa al puesto de trabajo con tubos y/o focos LED considerando el ahorro de energías.

### **2. Ventilación**

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés en sus seis áreas de investigación generan partículas en suspensión, calor, sustancias peligrosas y dañinas como menciona Cap. IX Art. N°278 de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar Decreto Ley N°16998, así mismo cada área de trabajo cuenta con ventilación natural y su extractor de condición mínima considerando la importancia para la prevención y control de enfermedades de acuerdo al artículo N°6 Inc. 8 que menciona: Instalar los equipos necesarios para asegurar la renovación del aire, la eliminación de gases, vapores y demás contaminantes producidos, con objeto de proporcionar al trabajador y a la población circundante, un ambiente saludable. El artículo N°77 menciona que, los locales de trabajo deben mantener por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas conforme a normas establecidas.

En base a los riesgos de exposición constante dentro de las áreas de trabajo como ser los biológicos, químicos y ambientales, la ventilación debe de ser constante, aun cuando no se esté trabajando, por el grado de afección en los riesgos y peligros que se encuentran, lo que conlleva un estudio de ventilación y calidad de aire conforme a la ANSI/ASHRAE 62.1-2016, con la finalidad de reducir y prevenir una contaminación abrumadora en todo el instituto y efectos a la salud de todo el que este expuesto directa e indirectamente.

A continuación, se mostrará parámetros de seguridad y salud que la contaminación dentro de las áreas de trabajo no debe de pasar:

Áreas	Parámetro	Límite Máximo Permisible – RMCA (ug/m3)	Recomendaciones
- Química - Hormigones - Asfaltos - Estructuras - Materiales - Suelos	PTS	<b>260</b>	Cada área tiene un nivel diferente de exposición y contaminación que deberá ser estudiado y tratado. Afectando directa e indirectamente a toda persona dentro del instituto.
	PM-10	<b>150</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

PTS: Partículas suspendidas totales

PM-10: Material particulado en suspensión de diámetro aerodinámico igual o menor a diez micrómetros

**Acciones a realizar:**

- Reemplazo de los ventiladores por extractores de fuerza con filtro (biológico, químico y ambiental) en todo el Instituto de Ensayo de



Materiales para evitar daños a la salud del personal como de personas ajenas dentro y fuera del instituto.

- Plan de mantenimiento de los extractores y cambio de filtros para evitar daños mecánicos o cortes eléctricos.
- Ventilación artificial y natural dentro de las oficinas por la concentración de calor y contaminación indirecta de las áreas de investigación.
- Uso de barbijo obligatorio durante toda su jornada laboral dentro del instituto por la contaminación y exposición indirecta de la contaminación ambiental.
- Ventilación natural en la parte del tinglado del Instituto de Ensayo de Materiales con una abertura del mismo.

### **3. Calor y humedad**

Según el artículo 344° sobre protección de la salud, cuando los trabajos se desarrollen en ambientes de calor intenso por períodos considerables, el empleador debe suministrar tabletas de sal de acuerdo a prescripción médica.

Esta medida busca prevenir problemas de salud relacionados con la exposición prolongada al calor en el entorno laboral.

En cuanto al calor y humedad dentro de las áreas de trabajo del Instituto de Ensayo de Materiales, se tiene el área de estudio de probetas a una temperatura constante de 25°C durante las 24 horas del día. El personal permanece dentro del área aproximadamente entre 15 y 30 minutos diarios, dependiendo de la cantidad de probetas que deba analizar.

Para este caso en particular, no se cuenta con una norma específica que establezca el tiempo máximo de exposición permitido para una persona a dicha temperatura. Sin embargo, se recomienda mejorar los equipos utilizados para generar calor dentro del ambiente de estudio y ensayo de probetas del área de hormigones.

### **Acciones a realizar:**

- Realizar un mantenimiento preventivo de los equipos generadores de calor para optimizar su eficiencia.
- Instalar un sistema de acondicionamiento de aire para controlar la temperatura y humedad del ambiente.
- Establecer turnos de rotación para limitar el tiempo de exposición del personal al calor y humedad constante.
- Proporcionar agua y bebidas hidratantes a los trabajadores para mantener una adecuada hidratación.
- Capacitar al personal sobre los riesgos del calor y las medidas de prevención a adoptar por el personal pertinente.

Implementando estas mejoras, se podrá crear un entorno laboral más saludable y seguro para el personal del Instituto de Ensayo de Materiales que trabaja en el área de hormigones con el estudio de probetas.

### **4. Ruido y vibraciones ocupacionales**

Según el Artículo N°324, Ruidos y vibraciones, Riesgos físicos de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar Decreto Ley N°16998, Menciona que: En todos los lugares de trabajo donde los trabajadores estén expuestos a ruidos y vibraciones excesivos como consecuencia del proceso, se debe disminuir la intensidad de éstos a niveles aceptables, por medios adecuados de ingeniería o en su defecto dotar al personal expuesto de elementos de protección contra ruidos y vibraciones, estipulados por la autoridad competente.

La norma NTS002/17-RUIDO tiene como objetivo establecer condiciones óptimas en los lugares de trabajo donde se genere ruido ocupacional durante

la jornada laboral. Los indicadores a calcular ayudarán a tomar decisiones más informadas para implementar mejoras en las áreas a estudiar.

Límites máximos permisibles de exposición a ruido ocupacional:

<i>LAeq, T</i>	<i>TMPE</i>
85 dB (A)	8 horas
88 dB (A)	4 horas
91 dB (A)	2 horas
94 dB (A)	1 hora
97 dB (A)	30 minutos
100 dB (A)	15 minutos

**Fuente:** Elaboración propia, en base a datos del Ministerio de Trabajo de Bolivia la NTS002/17

dB: Decibeles

LAeq,T: Niveles de presión sonora

TMPE: Tiempo máximo permisible de exposición

La Norma menciona que cuando el LAeq,T sea superior a 100 dB(A) en un tiempo mayor a 15 minutos, se deben implementar una o más de las medidas de control descritas en el artículo N°8 del programa de conservación de la audición:

1. Evaluación del NPS, LAeq,T, LAeq,d, tiempo máximo permisible de exposición (TMPE) y dosis de ruido.
2. Equipo de protección personal auditiva.
3. Capacitación y adiestramiento.
4. Vigilancia a la salud.
5. Control.

Para la medición del riesgo del ruido será evaluado por personal técnico designado por la autoridad competente, así también, todos los trabajadores expuestos a ruidos excesivos deben ser sometidos a control médico sistemático permanentemente, según los artículos N°325 y 326 de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar Decreto Ley N°16998.

#### **Acciones a realizar:**

- Es fundamental implementar un plan preventivo para monitorear los equipos y prevenir posibles aumentos en los niveles de ruido (dB(A)) generados por distintas partes de la maquinaria. Esto contribuirá a mantener un ambiente de trabajo seguro y proteger la salud auditiva de los trabajadores.
- Emitir un comunicado administrativo que establezca de manera clara y obligatoria el uso de protectores auditivos en todas las áreas de trabajo donde se supere el nivel de ruido permitido. Esta medida garantizará la protección auditiva de los empleados y cumplirá con las normativas de seguridad laboral vigentes.
- Utilizar la tabla del valor obtenido en el Tiempo Máximo Permisible de Exposición, por equipo, el tiempo máximo de exposición a la maquinaria y al entorno laboral. Esta acción ayudará a prevenir posibles efectos adversos en la salud a largo plazo, asegurando así la salud auditiva de los trabajadores.

#### **5. Carga de fuego**

Los lineamientos a cumplir son el Cap. I Art. N°6 inciso 7, Cap. II Art. N°90, 92, 94, 95, 97 – 276 inciso “c y d”, 100, 106, Cap. III Art. 284 y 286 de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar Decreto Ley N°16998.

1. **Artículo N°6 – Inciso 7:** Instalar los equipos necesarios para prevenir y combatir incendios y otros siniestros.

2. **Artículo N°90:** Todos los lugares de trabajo deben tener los medios mínimos necesarios para prevenir y combatir incendios.
3. **Artículo N°92:** Todos los lugares de trabajo deban contar, de acuerdo al tipo de riesgos de incendios que se presenten, con: Abastecimiento suficiente de agua a presión, hidrantes y accesorios, rociadores, extintores portátiles y Otros. Dichos equipos deben ser diseñados, instalados, mantenidos, inspeccionados e identificados de acuerdo a especificaciones técnicas establecidas y aprobadas por la autoridad competente.
4. **Artículo N°94:** Todos los lugares de trabajo deben contar con personal adiestrado para usar correctamente el equipo de combate de incendio
5. **Artículo N°95:** Todo equipo para combatir incendios debe estar localizado en áreas adecuadas y señalizadas. Además, permanentemente despejadas de cualquier material u objetos que obstaculicen su utilización inmediata.
6. **Artículo N°97:** Todas las instalaciones de alto riesgo y de riesgo moderado deben ser equipadas con sistemas de alarma contra incendios, con una cantidad suficiente de señales claramente audibles a todas las personas que se encuentran en el lugar de trabajo, colocadas visiblemente, de fácil acceso y en el recorrido natural de escape de un incendio.
7. **Artículo N°276 Inciso “C y D”:** El paso libre en los pasillos y pasajes de tránsito y el funcionamiento eficiente de rociadores o el uso de cualquier otro equipo para combatir incendios.
8. **Artículo N°100:** Deben realizarse simulacros de evacuación ordenada de las instalaciones en casos de incendio, por lo menos dos veces al año.
9. **Artículo N°106:** Todos los riesgos de incendios, explosiones o emanaciones tóxicas deben estar claramente señalizados, mediante

afiches u otros medios que establezcan las precauciones y las prohibiciones exigidas.

10. **Artículo N°284:** Se prohíbe fumar, así como introducir fósforos, dispositivos de llamas abiertas, objetos incandescentes o cualquier otra sustancia susceptible de causar explosión o incendio, dentro de la zona de seguridad de los locales de trabajo, donde, además, se colocarán en lugares bien visibles avisos de precaución a esos efectos.

11. **Artículo N°286:** Los lugares de riesgo dispondrán de un sistema automático eficaz de alarma de incendio, de un tipo aprobado por la autoridad competente para cada caso especial.

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés a la fecha presente, no cuenta con un estudio previo o actual en carga de fuego, por tal motivo se debe realizar con los encargados pertinentes y capacitados en el área como ser “**Extinfuego** – equipamiento contra incendio” ([ventaslpz@extinfuego.net](mailto:ventaslpz@extinfuego.net)) o cualquier otra entidad especializada en equipos contra incendios y carga de fuego autorizada.

### Coeficiente de peligrosidad dentro del instituto

VALOR Ci	1.6	1.2	1
Grado de peligrosidad	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
<b>Tipos de material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líquido o gas licuado a presión de vapor de 1Kg/cm<sup>2</sup> y 23°C</li> <li>- Materiales criogénicos</li> <li>- Material explosivo</li> <li>- Líquido cuyo punto de inflamación sea a 23°C o más</li> <li>- Material de combustión sensible</li> <li>- Sólidos capaces de inflamarse a menos de 100°C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líquidos cuyo punto de inflamación este entre 23 °C y 61 °C</li> <li>- Sólidos con ignición entre los 100 y 200 °C</li> <li>- Sólidos y semisólidos que emitan gases inflamables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Productos sólidos (oficina) con ignición al estar sometidos a una temperatura mayor a 200 °C</li> <li>- Líquidos con punto de inflamación mayor a los 61°C</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración en base a datos de IBNORCA la NB 58005 del año 2022

## Descripción de las áreas de trabajo

### MATERIAL DE INVESTIGACIÓN, EQUIPOS Y DE OFICINA

#### Química de materiales

Ambiente destinado a investigación y actividades:

- Estabilización química
- Determinación de síntomas de un hormigón atacado por sulfatos
- Sustancias controladas
- Manejo de sustancias inflamables
- Manejo de hornos





## Estructuras

Ambiente destinado a investigación:

- Investigación de patología en estructuras
- Material de oficina



## Materiales

Ambiente destinado a investigación y actividades:

- Optimización de materiales de construcción
- Uso de residuos o desechos en la fabricación de nuevos materiales de construcción
- Investigaciones orientadas a normalización para materiales de construcción
- Manejo de maquinaria
- Manejo de hornos
- Material de escritorio y equipos.



## Suelos y geotecnia

Ambiente destinado a actividades:

- Estabilización de suelos
- Análisis de riesgo por deslizamientos
- Correlaciones geotécnicas
- Manejo de maquinaria



## Asfaltos

Ambiente destinado a investigación y actividades:

- Mezclas asfálticas con adiciones como el caucho, polietileno de baja densidad (PEBD), polietileno de tereftalato (PET), bagazo de caña de azúcar, aceites y más.
- Evaluación de cementos asfálticos.
- Manejo de hornos
- Manejo de equipos computadora.
- Manejo de sustancias inflamables



## Hormigones

Ambiente destinado a investigación y actividades:

- Manejo de mezclas en sustancias y elementos estructurales
- Manejo de equipos computadora.
- Manejo de sustancias inflamables y toxicas
- Manejo de maquinaria pesada
- Manejo de hornos
- Control de calidad



## Administración y otros

Ambiente destinado a actividades:

- Trabajo administrativo (papeleo)
- Material de oficina
- Manejo de equipos de computación



**Fuente:** Elaboración propia, en base al Reglamento Interno del Instituto de Ensayo de Materiales –

## Señalización

TIPO y COLOR	IMAGEN	DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN
<p><b>Contra incendios o emergencia</b></p>		<p>Son para señalar equipos contra incendios y emergencia. De color rojo a vista de todos y de fácil entendimiento.</p> <p>Ubicación a 10 cm, por encima de los equipos contra incendios.</p>
<p><b>Salidas de emergencias y punto de encuentro</b></p>		<p>Son para señalar la salida o salida de emergencia en caso de emergencia y reunión en caso de evacuación. De color verde ubicadas a 1.5 y 2 metros de altura desde el piso a vista de todos y de fácil entendimiento puesto en puertas y salidas de emergencias en caso del punto de encuentro es puesto fuera del instituto para reunión en una evacuación o emergencia.</p>

<p><b>Circulación en el lugar de trabajo y de información</b></p>		<p>Son para señalar los primeros auxilios, rutas y de información. De color verde ubicadas a 1.5 y 2 metros de altura desde el piso a vista de todos y de fácil entendimiento.</p>
<p><b>Prohibición</b></p>	 <p><b>Prohibido el paso</b></p>	<p>Son para señalar la prohibición y peligro. De color rojo <b>TACHADO</b> ubicadas a 1.5 y 2 metros de altura desde el piso a vista de todos y de fácil entendimiento.</p>
<p><b>Advertencia</b></p>	 <p><b>RIESGO DE INTOXICACIÓN</b></p>	<p>Son señales de advertencia, precaución y cuidado ubicadas a 1.5 y 2 metros de altura desde el piso a vista de todos y de fácil entendimiento sobre puestos de trabajo o maquinarias con riesgo alguno.</p>



<p style="text-align: center;"><b>Obligación</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>USO OBLIGATORIO DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP)</b></p> 	<p>Son señales de obligación, acción directa o de protección, ubicadas a 1.5 y 2 metros de altura desde el piso a vista de todos y de fácil entendimiento en puestos de trabajo o maquinarias con riesgo alguno.</p>
--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia

Los cuadros mencionados anteriormente, van en apoyo al artículo N°95 que habla de la señalética para una cultura de seguridad y salud en los trabajadores, el artículo N°97 menciona el contar con un sistema de alarmas la cual el instituto no cuenta, en el artículo N°276 indica la salida de emergencia que la institución tampoco cuenta es muy aparte que la puerta de ingreso principal, artículo N°100 la capacitación en temas contra incendios al personal mínima en cada gestión es un punto a gestionar en base al decreto ley.

**Acciones a realizar:**

- Realizar un estudio en carga de fuego con una entidad especializada. como pide la NTS009/23.
- Gestión en la evaluación de equipos contra incendios y capacitación conjunta al personal en el tema como pide el Artículo N°94 de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar N°16998
- Ubicación y reacomodo de señaléticas acorde a lo mencionado en el cuadro como pide el Artículo N°95 de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar N°16998



- Implementación de un sistema de alarmas en caso de emergencias o incendio como pide el Artículo N°97 y 286 de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar N°16998
- Pasillos libres sin obstáculo en caso de una evacuación o emergencia como pide el Artículo N°95 y 276 de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar N°16998
- Implementar una salida de emergencias (auditorio) muy aparte de la puerta principal de ingreso al instituto como pide el Artículo N°276 y 100 de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar N°16998

## **6. Ergonomía**

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, al no contar con un estudio de medición de confort o estrés térmico y ergonómico, bajo una entidad competente en el caso con un método RULA en las áreas de trabajo como menciona el Artículo N°350 del Capítulo III de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar N°16998, donde se utilizan bancos, sillas, barandas, mesas u otros, deben diseñarse y construirse de acuerdo a las normas elementales de ergonomía, para evitar esfuerzos necesarios o peligrosos y el Artículo N°351, Los trabajadores deben ser instruidos sobre los movimientos y esfuerzos que ejecutan a fin de prevenir lesiones por sobre esfuerzo o fatiga.

De acuerdo a la lista de riesgos y peligros demostrados anteriormente se identificó que los trabajadores ejecutan posturas con sobre peso y sobre esfuerzo muscular en las áreas de investigación y laboratorio como también en las áreas administrativas se ve una fatiga de sedentarismo en sus escritorios.

## Factores de riesgos disergonómicos

TIPO	DESCRIPCIÓN
Levantamiento y descenso manual de carga	<p>Puede ocurrir que las tareas que incluyen este tipo de acciones forman parte de las tareas principales de un puesto de trabajo como también no. Sin embargo, el resultado de este tipo de movimientos de forma incorrecta o condiciones inadecuadas implica la necesidad de incluir como factor de riesgo.</p> <p>La postura correcta para el manejo de cargas es:</p>  <p>La postura correcta sentado en oficinas es:</p> 

<p>Empuje y arrastre manual</p>	<p>El empuje o arrastre de un peso excedido no solo repercute en la espalda y presiones en la zona intrabdominal de los trabajadores, si no también genera estrés en los miembros inferiores, pudiendo producir un trauma Musco esquelético, que ocurre en función de la aplicación de posturas y fuerza inadecuada.</p>						
<p>Movimientos repetitivos</p>	<p>Se entiende como ciclo de trabajo al tiempo que comprende todas las acciones técnicas realizadas en un tiempo de período que caracteriza la tarea como cíclica.</p> <p>El trabajo repetitivo se caracteriza básicamente porque los ciclos de actividad afectados por los operarios durante breves periodos de tiempo y, además, como su nombre lo indica, la tarea realizada en cada ciclo, incluye un patrón de movimientos y esfuerzos similares que se repiten de manera forma frecuente, dos o más veces por minuto a través de la jornada laboral.</p> <p><b>La escala de BORG</b> está basada en la sensación del esfuerzo que manifiesta el/la trabajador/a cuando se solicita que cuantifique en una escala del 0 al 10 con que intensidad percibe el esfuerzo que está realizando</p> <table border="1" data-bbox="863 1654 1380 1822"> <thead> <tr> <th colspan="2">ESCALA DE BORG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ausencia de esfuerzo</td> <td><b>0</b></td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo muy bajo</td> <td><b>0.5</b></td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA DE BORG		Ausencia de esfuerzo	<b>0</b>	Esfuerzo muy bajo	<b>0.5</b>
ESCALA DE BORG							
Ausencia de esfuerzo	<b>0</b>						
Esfuerzo muy bajo	<b>0.5</b>						

	Esfuerzo muy débil	1
	Esfuerzo débil o ligero	2
	Esfuerzo moderado o regular	3
	Esfuerzo algo fuerte	4
	Esfuerzo fuerte	5 y 6
	Esfuerzo muy fuerte	7, 8 y 9
	Esfuerzo extremadamente fuerte	10
Posturas forzadas	<p>Es el riesgo para la integridad y función del sistema músculo-esquelético. Los factores que condicionan que una postura sea adecuada (segura, cómoda y funcional), dependen en gran medida de factores relacionados con el tipo de trabajo muscular (dinámico o estático), la intensidad del trabajo muscular, lo extremo de la amplitud del movimiento requerido, así como también, que exista una compresión de estructuras anatómicas, tales como nervios y tendones.</p> <p>Cuando en un puesto de trabajo sea una condición habitual permanecer sentado, según las características del asiento y mesa de trabajo (Ej: apoyo lumbar inadecuado, distancia del alcance de los objetos, imposibilidad de regular el asiento, otras), se entiende que podría desarrollarse algún riesgo de tipo musculoesquelético.</p> <p><b>Indicaciones generales para los distintos segmentos corporales:</b></p> <p><b>Miembros superiores</b></p>	

En cuanto a la postura forzada de extremidad superior, es necesario evaluar la posición de trabajo de los segmentos mano-muñeca, antebrazos y brazo-hombro.

Respecto de la posición del segmento mano-muñeca, la condición óptima de trabajo se presenta cuando la muñeca trabaja en posición neutral, es decir, que la mano y antebrazo se encuentran en forma alineada, sin desviaciones.

Por el contrario, el riesgo se presenta cuando se trabaja con las manos flexionadas, extendidas, en desviación lateral o rotada.

### **Miembros inferiores**

Las posturas forzadas en miembros inferiores, se relacionan, entre otros, con el trabajo en posición de cuclillas o de rodillas como postura habitual durante la jornada de trabajo.

### **Cuello y hombros**

Posturas con proyección anterior de cabeza y cuello (adelantamiento de la cabeza por sobre el cuello, las cuales se pueden ver en personas que permanecen durante tiempo prolongado sentados frente a un monitor sin apoyar la espalda con un buen soporte lumbar). En esta postura se sobrecargan los músculos extensores de la cabeza y se "comprimen" en extensión las articulaciones de columna cervical superior.

El trabajo con las manos por encima de los hombros produce trastornos musculoesqueléticos. También se producen cuando se hace fuerza

	<p>con el brazo en extensión arrastrando un objeto como cuando se arrastran bolsas, valijas u otros; o con posiciones de supinación/pronación o aducción/abducción de miembros superiores.</p> <p><b>Columna lumbo-sacra</b></p> <p>Las vértebras lumbares se alejan de su postura cómoda y segura, cuando las mismas no se encuentran alineadas, y no mantienen la curvatura natural. A su vez, cuando se flexiona, extiende, inclina o rota el tronco desde la cadera, también puede generarse una situación de riesgo, según cómo se ejerce la fuerza y/o el movimiento y el tiempo que se mantiene.</p> <p><b>Cuerpo entero</b></p> <p>Además de las consideraciones a tener en cuenta para las distintas partes del cuerpo por separado, es importante observar globalmente la postura, y que el trabajador tenga la posibilidad de realizar su trabajo manteniendo la columna derecha, es decir, que la cabeza esté alineada con el resto de la columna frente al objeto de trabajo, sin necesidad de mantener inclinación o rotación del tronco o la cabeza; que las articulaciones se encuentren en posición neutral y los miembros superiores e inferiores en situación cómoda, evitando posturas estáticas o dinámicas en extremo.</p>
Confort térmico	Condiciones de frío o calor en las que se observe.

**Fuente:** Elaboración propia, en base a datos del Ministerio de Trabajo de Bolivia la NTS015/23

### Limites permisibles en carga de peso:

CONDICIÓN	HOMBRES	MUJERES
Fuerza necesaria para impulsar o detener una carga	25 kg.	15 kg.
Fuerza necesaria para mantener la carga en movimiento	10 kg.	7 kg.

**Fuente:** Elaboración propia, en base a datos del Ministerio de Trabajo de Bolivia la NTS-015/23

Los cuadros mencionados anteriormente, van en apoyo al artículo N°350 y 351 para el cuidado de los trabajadores en la cuestión ergonómica tanto en la parte operativa como en la administrativa o de escritorio.

Como adicional al estudio, el descanso entre el horario de trabajo mayor a 6 horas continuas (No acumulables) en todas las áreas de trabajo apoyado en el Artículo N°12 de la NTS015/23 del Ministerio de Trabajo de Bolivia y la Audiencia Nacional Española.

#### Acciones a realizar:

- Dotación de agua en botellón para todo el personal dentro de la institución en el espacio de la cocina.
- Descanso de 5 min por cada hora de trabajo continuo (No acumulables) para estirarse, tomar aire natural o refrescarse como la Audiencia nacional menciona.
- Dotación de fajas lumbares para peso en las áreas de manejo en peso superior al cuadro de limites permisibles.
- Estudio de evaluación ergonómica de puesto de trabajo con el método RULA o acorde a la entidad autorizada para el cumplimiento de la NTS015/23



- Implementación de equipos de carga para el apoyo a los trabajadores en la manipulación de pesos mayores a lo permitido en la NTS015/23

## 7. Vestuarios y casilleros

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, cuenta con espacio (ingreso al área de química, a mano izquierda) para la habilitación de casilleros de los colaboradores.

SEXO PERSONAL	ÁREA	CANTIDAD	CANTIDAD DE CASILLEROS	UBICACIÓN
<b>Varones</b>	Suelos	21	3	ingreso al área de química, a mano izquierda
	Hormigones		3	
	Asfaltos		3	
	Estructuras		3	
	Materiales		4	
	Administrativa		5	
<b>Mujeres</b>	Química	6	1	
	Materiales		2	
	Control de calidad		1	
	Administrativa		2	
<b>Total</b>		<b>27</b>	<b>27</b>	<b>Planta Baja</b>

Fuente: Elaboración propia

El ambiente es de piso cerámica, cuenta con puerta de madera con acceso limitado por solo los portadores de la llave, según el Artículo N°6 Inciso 16 del Capítulo I de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar N°16998, se debe de proporcionar las facilidades sanitarias mínimas para la

higiene y bienestar de sus trabajadores mediante la instalación y mantenimiento de servicios higiénicos, duchas, lavamanos, casilleros y otros así también el Artículo N°365 nos dice que todos los establecimientos industriales dispondrán de instalaciones suficientes y apropiadas para guardar la ropa de los trabajadores, y situadas en locales separados de los talleres.

**Acciones a realizar:**

- Dotación de casilleros para los colaboradores del Instituto de Ensayo de Materiales en un ambiente exclusivo de ellos/as, según lo mencionado en el Artículo N°6 Inciso 16 de la Ley N°16998.
- Implementación de vestuarios dentro del Instituto de Ensayo de Materiales fuera de las áreas de trabajo u escritorios según lo mencionado en el Artículo N°365 de la Ley N°16998.

**Estudios específicos**

**1. Contaminantes químicos y partículas en suspensión del ambiente de trabajo**

Las sustancias químicas y material que produce partículas contaminantes dañinas para la salud son en las áreas de investigación como son, hormigones, estructuras, suelos, asfaltos, materiales y de química llegando afectar directa e indirectamente a las demás áreas dentro del instituto, las distintas sustancias peligrosas y partículas dañinas son:

Sustancia / Partícula del material	Contenedor	Uso	Custodia
Sustancias controladas	Bidón de plástico y recipientes reciclados	Utilizado para el ensayo en su área	Hormigones, estructuras, suelos, asfaltos, materiales y química

Gasolina	Garrafa	Utilizado para el ensayo en su área	Hormigones, asfaltos, materiales
Alquitrán	Bidón de plástico y recipientes reciclados	Utilizado para el ensayo en su área	Asfaltos, materiales
Tricloroetileno	Bidón de plástico y recipientes reciclados	Utilizado para el ensayo en su área	Asfaltos, materiales
Corrosión	Bidón de plástico y recipientes reciclados	Utilizado para el ensayo en su área	Materiales
Cancerígenos, teratógenos y mutágenos.	Bidón de plástico y recipientes reciclados	Utilizado para el ensayo en su área	Hormigones, estructuras, suelos, asfaltos, materiales y química
Polvo (azufre, cemento, arena y otros)	Sin contenedores solo ventiladores y no extractores con filtro	Producida por el corte o pulido de los materiales de su trabajo	Hormigones, asfaltos, materiales

**Fuente:** Elaboración propia, en base a los datos del Instituto de Ensayo de Materiales del 2024

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, al contar con sustancias químicas y producción de partículas en las áreas de investigación se deberá tener un mayor cuidado y control en el manejo de las mismas en relación de las personas que lo manipulen como menciona el Artículo N°4 del Capítulo I de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar N°16998, la contaminación es la adición de elementos ajenos al aire normal, o la substracción de elementos constitutivos del mismo que alteran sus propiedades físicas y/o químicas en suficiente grado como para producir efectos medibles en el hombre, los animales, los vegetales o materiales inertes, el Artículo N°6 inciso 28, conocer, señalar e informar sobre la composición de las sustancias que se utilizan y producen en el proceso industrial y de los riesgos que ellas conllevan, el Artículo N°278 inciso B –

Polvo, se asigna a las partículas sólidas, susceptibles de dispersarse en el aire y que se producen por la desintegración de sólidos inorgánicos y/u orgánicos, el Artículo N°303, está prohibida terminantemente la introducción, preparación o consumo de alimentos, bebidas y tabaco en los lugares donde existan sustancias irritantes, tóxicas e infecciosas.

**Acciones a realizar:**

- Dotación de EPP especializado en cada área y segura ante las sustancias químicas y partículas de suspensión, así como lo menciona el Artículo N°6 inciso 9 del Decreto Ley N°16998.
- Control del EPP y restringir las funciones si no realiza con el mismo puesto, así como lo menciona el Artículo N°79 del Decreto Ley N°16998.
- Advertencia al ingreso y señalización de peligro en los productos de contaminación y de alto riesgo en todas las áreas de trabajo que así lo requiera, así como lo menciona el Artículo N°300 del Decreto Ley N°16998.
- Prohibición de ingerir alimentos de cualquier tipo al momento de trabajo o contacto con los químicos y partículas, así como lo menciona el Artículo N°303 del Decreto Ley N°16998.
- Vestuario exclusivo para la manipulación y trabajo en contacto de los químicos y partículas que no se podrá quitar hasta finalizar su trabajo y evitar la contaminación en las áreas comunes, así como lo menciona el Artículo N°366 del Decreto Ley N°16998.

**2. Hornos y secadores**

Según lo establecido en el Artículo 224° de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar, Decreto Ley N°16998, las áreas donde se ubiquen hornos y secadores en el Instituto de Ensayo de Materiales de la

UMSA deben cumplir con ciertos requisitos para garantizar la seguridad de los trabajadores.

### Tipo de hornos por área

Asfaltos	Hormigones	Materiales
		
Química	Estructuras	Suelos
		

**Fuente:** Elaboración propia, en base a los datos del Instituto de Ensayo de Materiales del 2024

### Acciones a realizar:

- Los pisos alrededor de estos equipos deben ser de materiales incombustibles, libres de obstrucciones y antideslizantes.
- Los pisos deben ser limpiados y mantenidos regularmente para mantener condiciones de trabajo seguras.
- En las áreas donde se realicen actividades con hornos que emitan humos, gases o sustancias perjudiciales para la salud de los

trabajadores, se deben aplicar medidas efectivas para su eliminación.

- Ubicación de los hornos a una distancia mínima de 1.5 metros
- Verificar que los pisos sean de materiales resistentes al calor y a las sustancias químicas utilizadas en los procesos.
- Instalar sistemas de extracción de humos y gases para eliminar los contaminantes del aire.
- Proporcionar a los trabajadores equipos de protección personal adecuados, como guantes, gafas y máscaras, para manipular los hornos de manera segura.
- Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos asociados con los hornos y las prácticas seguras de trabajo.
- Proporcionar a todo el personal que interactúe con los hornos gafas o viseras protectoras que absorban cualquier radiación dañina.
- Restringir el acceso a las áreas de los hornos encendidos únicamente al personal autorizado y debidamente equipado.
- Colocar señalización clara y visible que advierta sobre los riesgos de mirar directamente al interior de los hornos en funcionamiento.

El Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA mejorará la seguridad y las condiciones de trabajo en las áreas donde se ubican los hornos industriales, cumpliendo con lo establecido en la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar.

## **6.6. Actividades de alto riesgo**

### **Ruido**

Manipulación de maquinaria en corte, pulido, estiramiento entre otros. Sin embargo, los trabajadores son conscientes del riesgo y peligros a los que se encuentran expuestos como ser: daño permanente del oído e incapacidad de corto y largo plazo al momento del ensayo respectivo, que aun teniendo

puesto el EPP sobre pasa la barrera de seguridad y cuidado laboral, lo cual mediante las capacitaciones de cuidado industrial y la matriz IPER se deberá gestionar actividades en cuidado de los operativos siendo que la exposición al ruido indirectamente afecta al personal de oficina y demás áreas compartidas.

### **Tiempo de exposición a la vibración**

El tiempo prolongado o diario a la exposición de vibraciones llega a afectar de manera directa al cuerpo humano causando trastornos respiratorios, músculo-esqueléticos, sensoriales y efectos en el sistema nervioso a largo plazo sabiendo que los operarios de las áreas de investigación trabajan discontinuamente con las maquinas que producen dicho factor se deberá realizar turnos y tiempos en el tiempo de exposición por el impacto que genera esta actividad con el fin de reducir la incidencia y el efecto de corto plazo en relación de la matriz IPER.

### **Contaminación del aire y Partículas en suspensión**

El riesgo de una contaminación extrema como en una medida baja pero diaria por la manipulación al momento del ensayo de investigación en las diferentes áreas que así lo marca la matriz IPER llega a aumentar las infecciones en todo el sistema respiratorio con accidentes cerebrovasculares a largo plazo sin el control médico correspondiente a la par de un tratamiento médico y de prevención, el cáncer de pulmón es un factor mucho más crítico dentro de la Matriz IPER, infección ocular y afectación de la vista son algunos de los riesgos por la exposición directa e indirecta que se produce dentro del instituto en el momento de la manipulación de las sustancias y químicos de distintos niveles de afectación, siendo como la principal medida realizada por el instituto entregar bolsas de leche a los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales, sin embargo, mediante las capacitaciones de cuidado industrial y la matriz IPER se deberá gestionar actividades en cuidado y conocimiento de

estas sustancias a todos los empleados y no solo a los operativos por la exposición directa e indirectamente afectando al personal de oficina y demás áreas compartidas.

### **Exposición de químicos**

A diferencia de la contaminación del aire y partículas en suspensión la exposición a los químicos es de forma directa para aquel que lo manipula y no así de forma indirecta otras áreas de trabajo, pueden afectar daños en la piel como los ojos poniendo en riesgo la salud de forma permanente como temporal, la principal medida realizada por el instituto entregar bolsas de leche a los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales, sin embargo, mediante las capacitaciones de cuidado industrial, manipulación correcta y junto a la matriz IPER se deberá gestionar actividades en cuidado y conocimiento de estos químicos a todos los empleados expuestos de forma directa.

## **6.7. Descripción de las condiciones actuales**

### **Orden y limpieza**

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, cuenta con un instructivo de la gestión 2023 que contempla las áreas de trabajo, en cuanto:

- Limpieza y orden por los ayudantes y técnicos de área 5 min antes de finalizar la jornada laboral.
- Limpieza de áreas comunes por los ayudantes de área al inicio y fin de cada día laboral.

Sin embargo, las reglas dentro del instituto no contemplan aspectos para terceros o los mismos trabajadores de otras áreas que se podrían ver afectado indirectamente por un orden y limpieza de forma rigurosa como lo menciona



Artículo N°347 de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar N°16998, todos los lugares y locales de trabajo, pasillos, almacenes y cuartos de servicios se mantendrán en condiciones adecuadas de orden y limpieza.

**Acciones a realizar:**

- No dejar sustancias o productos peligrosos fuera de lugar o expuestos al aire libre.
- Mantener limpio y ordenado los puestos de trabajo.
- No dejar materiales inflamables de manera expuesta.
- Guarda y ordenar las herramientas de trabajo cortopunzantes o de riesgo.
- No obstruir los pasillos, gradas o salidas de entrada y/o emergencias en caso de una evacuación o incendio.

**Infraestructura**

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, está ubicado en la zona de Cota Cota, Av. Villazón N°1995, Calle Andrés Bello entre calles 30 y 31 Campus Universitario de La Paz – Bolivia.

**Instituto de ensayo de materiales**





**Fuente:** Elaboración propia

El Instituto de Ensayo de Materiales, cuenta 2 plantas distribuidas en la planta baja como la parte operativa o de investigación de las seis áreas junto al baño de uso exclusivo de los trabajadores y la planta de arriba enfocada a la parte administrativa citándose en ella el auditorio, biblioteca, baño común y comedor.

### **Material de infraestructura del Instituto de Ensayo de Materiales**

<b>ÁREA</b>	<b>BLOQUE</b>	<b>MATERIALES</b>
<b>Hormigones</b>	Paredes	- Ladrillo con cemento – revestimiento de estuco y pintura (falta señalética)
	Pisos	- Cemento y cerámica – Sin señalización ni antideslizante
	Techo	- Planta baja
	Puertas	- Puerta de madera con vidrio al medio
	Ventanas	- Ventanas con marco metálico
<b>Estructuras</b>	Paredes	- Ladrillo con cemento – revestimiento de estuco y pintura (falta señalética)
	Pisos	- Cemento y cerámica – Sin señalización ni antideslizante
	Techo	- Planta baja
	Puertas	- Puerta de madera con vidrio al medio

	Ventanas	- Ventanas con marco metálico
<b>Suelos</b>	Paredes	- Ladrillo con cemento – revestimiento de estuco y pintura (falta señalética)
	Pisos	- Cemento y cerámica – Sin señalización ni antideslizante
	Techo	- Planta baja
	Puertas	- Puerta de madera con vidrio al medio
	Ventanas	- Ventanas con marco metálico
<b>Asfaltos</b>	Paredes	- Ladrillo con cemento – revestimiento de estuco y pintura (falta señalética)
	Pisos	- Cemento y cerámica – Sin señalización ni antideslizante
	Techo	- Planta baja
	Puertas	- Puerta de madera con vidrio al medio
	Ventanas	- Ventanas con marco metálico
<b>Construcción</b>	Paredes	- Ladrillo con cemento – revestimiento de estuco y pintura (falta señalética)
	Pisos	- Cemento y cerámica – Sin señalización ni antideslizante
	Techo	- Planta baja
	Puertas	- Puerta de madera con vidrio al medio
	Ventanas	- Ventanas con marco metálico
<b>Química</b>	Paredes	- Ladrillo con cemento – revestimiento de estuco y pintura (falta señalética)
	Pisos	- Cemento y cerámica – Sin señalización ni antideslizante
	Techo	- Planta baja
	Puertas	- Puerta de madera con vidrio al medio
	Ventanas	- Ventanas con marco metálico
<b>Administrativa</b>	Paredes	- Ladrillo con cemento – revestimiento de estuco y pintura (falta señalética)
	Pisos	- Cemento y parquet – Sin segmentación ni antideslizante

	Techo	- Calamina metálica y Tinglado
	Puertas	- Puerta de madera con vidrio al medio
	Ventanas	- Ventanas con marco metálico

**Fuente:** Elaboración propia

Para dicho sistema en seguridad y salud se deberá cumplir el Artículo N°61 de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar N°16998, Las edificaciones de trabajo tendrán como mínimo 3 metros de altura desde el piso al techo, el Artículo N°62, el número máximo de personas que se encuentren en un local no excederá de una persona por cada 12 metros cúbicos. En los cálculos de m<sup>3</sup> no se hará deducción del volumen de los bancos y otros muebles, máquinas o materiales, pero se excluirá la altura de éstos cuando excedan de 3 metros, el Artículo N°64, las escaleras, gradas, plataformas, rampas y otros, se construirán de acuerdo a normas existentes para garantizar su seguridad, el Artículo N°65, toda abertura permanente o temporal debe estar racionalmente resguardada y señalizada para evitar caídas de personas o cosas.

#### **Acciones a realizar:**

- Reubicación y reordenamiento en las áreas de trabajo para un mayor espacio entre trabajadores en base al Artículo N°62
- Las gradas y las partes de cerámica en el piso del Instituto de Ensayo de Materiales deben de contar con un antideslizante por la fácil caída que puede causar a cualquier persona, según el Artículo N°64 y 65.
- Implementación de señalética de caídas o peligro junto a la señalización para la ubicación de las áreas, de ayuda a las terceras personas.

#### **Instalación eléctrica**

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, cuenta con una instalación eléctrica, sin embargo, el uso constante de los hornos como de los demás equipos en requerimiento masivo de electricidad llega a provocar sobre carga y parpadeo en la instalación eléctrica, en las áreas de trabajo se encuentra los interruptores de los equipos que se encuentran expuestos de peligro a un incendio, explosión o daño eléctrico a los trabajadores.

Según la LGHSOB se deberá de cumplir requerimientos mínimos en referencia de la instalación eléctrica como ser el Artículo N°123, Todos los equipos e instalaciones eléctricas serán construidos, instalados y conservados, de tal manera que prevengan el peligro de contacto con los elementos energizados y el riesgo de incendio y el Artículo N°127, Solamente las personas calificadas por su experiencia y conocimientos técnicos, estarán autorizadas a instalar, regular, examinar o reparar equipos y circuitos eléctricos.

#### **Acciones a realizar:**

- Realizar una revisión y mantenimiento a todo el sistema eléctrico del Instituto de Ensayo de Materiales.
- Establecer las limitaciones sen cuanto al funcionamiento máximo en el rendimiento eléctrico.
- Reinstalación de los circuitos eléctricos dentro de las áreas de trabajo y conexión en las máquinas y hornos.
- Realizar capacitación en cuidados eléctricos anual.

#### **Servicios higiénicos**

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, cuenta con servicios higiénicos básicos

para terceros sin embargo para los trabajadores cuenta con agua, inodoros, y lavamanos dejando como único uso una ducha para ambos sexos siendo esta una prioridad para la implementación de más duchas.

El artículo N°353 menciona que todo lugar de trabajo estará provisto de los servicios higiénicos cuyo número y características se establecen a continuación:

CANTIDAD DE PERSONAS	INODORO		DUCHAS		URINARIOS		LAVAMANOS	
	H	M	H	M	H	HoM	H	M
De 1 a 5	1	1	1	1	1	1	1	1
De 6 a 10	2	2	1	1	1	1	2	2
De 11 a 20	2	2	2	2	2	2	2	2
De 21 a 30	3	3	2	2	3	3	3	3

**Fuente:** Elaboración propia, en base a datos de la Ley General de Higiene de Seguridad Ocupacional

**M:** Mujeres

**H:** Hombres

Los Servicios higiénicos se instalarán de manera que la distancia máxima entre una faena y el servicio más próximo sea de 75 metros. Cuando en el establecimiento haya más de 240 operarios, debe agregarse un artefacto por cada 30 personas sobre ese número.

#### **Acciones a realizar:**

- Implementación de duchas para ambos sexos por la contaminación directa e indirecta de sustancias químicas.
- Dotación de equipos en higiene como jabón líquido alcohol desinfectante y papel absorbente cada semana viendo la necesidad o requerimiento.
- Limpieza de semanal o 2 veces a la semana de los servicios higiénicos.

## **6.8. Manual de procedimientos de investigación de accidentes de trabajo**

El Instituto no cumple con lo establecido en el Artículo 42 del Decreto Ley N°16998, que requiere mantener registros de accidentes e incidentes de trabajo, formularios de investigación de accidentes e incidentes laborales, y contar con un responsable de seguridad y salud ocupacional.

### **Acción a realizar**

- Implementar un sistema de registro de accidentes e incidentes de trabajo, que incluya información detallada sobre cada evento, sus causas y las medidas correctivas tomadas.
- Desarrollar formularios de investigación de accidentes e incidentes, que permitan analizar a fondo cada caso y determinar las acciones necesarias para prevenir su recurrencia.
- Designar a un responsable de seguridad y salud ocupacional, que se encargue de supervisar el cumplimiento de las normas, capacitar al personal, y promover una cultura de seguridad en el lugar de trabajo.
- Evaluar la posibilidad de un seguro de vida, que ofrezca una cobertura adicional más eficiente.
- Fomentar una comunicación fluida entre el instituto y el seguro universitario, para agilizar los trámites y garantizar que los trabajadores reciban la atención médica y los beneficios a los que tienen derecho.
- Promover la participación de los trabajadores en la identificación de riesgos y la implementación de medidas de prevención, fomentando así una cultura de seguridad en el lugar de trabajo.

Cabe destacar que el Instituto de Ensayo de Materiales cuenta con 27 empleados, todos ellos asegurados bajo el seguro universitario. Sin embargo, este sistema de seguridad social puede resultar burocrático y en cuanto a la atención pronta y oportuna.

## **Trámite de la “APERTURA O REAPERTURA DE LIBROS DE ACCIDENTES”**

Para lo cual debe recaudar los siguientes documentos:

- a) Solicitud dirigida al ministro de Trabajo para la Apertura de Libro de Accidentes, especificando si es Apertura o Reapertura.
- b) Certificado de Inscripción del Empleador.
- c) Ficha Técnica de Control.
- d) Kardex Nacional de Registro de Establecimientos.
- e) Formulario Único de Presentación de Planillas Sueldos y Salarios y Accidentes de Trabajo.
- f) Un Cuaderno de 100 hojas.

### **Base legal**

- a) Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar de 2 de agosto de 1979 Artículos 19 inc. 10), y arts. 6 inc. 25 y 26.
- b) Ley General de Trabajo art. 85 y su Decreto Reglamentario.
- c) Código de Seguridad Social Artículo 30.

## **6.9. Dotación de ropa de trabajo y equipo de protección personal**


### **Ropa de trabajo**

Según lo establecido en el Decreto Ley 16998, en su artículo 371°, se define como "ropa de trabajo" a las prendas de vestir que, además de cumplir con la función básica de toda vestimenta, son las más adecuadas para realizar determinados trabajos debido a su resistencia o diseño. Algunos ejemplos incluyen overoles, pantalones reforzados, entre otros.



Según el artículo 302°, los trabajadores expuestos a sustancias infecciosas, irritantes o tóxicas deben utilizar ropa de trabajo adecuada con cubierta para la cabeza. Esta ropa debe cumplir con ciertos requisitos:

- Debe ser retirada antes de ingerir alimentos y al abandonar el local, depositándola en lugares asignados para ello.
- No debe ser sacada de la fábrica bajo ninguna circunstancia.
- Debe mantenerse en buenas condiciones, esterilizarse cuando sea necesario y cambiarse por prendas limpias al menos una vez por semana.
- Esta vestimenta especializada es crucial para proteger a los trabajadores de los riesgos asociados con las sustancias a las que están expuestos, garantizando su seguridad y salud en el entorno laboral.

Ropa de Protección Química y Biológica	
Overoles o batas de laboratorio resistentes a sustancias químicas y biológicas	

<p>Guantes de nitrilo o látex para manipulación de muestras</p>	
<p>Gafas o caretas de seguridad para proteger los ojos</p>	
<p>Mascarillas o respiradores para evitar inhalación de partículas</p>	
<p><b>Ropa de Protección Térmica</b></p>	
<p>Guantes resistentes al calor para trabajos con hornos o equipos calientes</p>	



**Fuente:** Elaboración propia, en base a lo establecido en la Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional en Bolivia, Decreto Ley N°16998

### **Requisitos Generales**

- Ropa de trabajo ajustada, evitando partes sueltas que puedan engancharse
- Prohibido guardar herramientas en bolsillos o cinturones si no están diseñados para ello
- Mantener la ropa en buen estado, solicitando reemplazo si está dañada
- Instalaciones apropiadas para guardar la ropa en locales separados de los talleres

La elección específica de la ropa de trabajo dependerá de las tareas y riesgos asociados a cada puesto en el Instituto de Ensayo de Materiales. Es crucial que cumpla con las normativas de seguridad y protección para garantizar la salud de los trabajadores.

### **Equipo de protección personal (EPP)**

El artículo 374° del mismo decreto ley menciona que el "equipo de protección personal" se refiere a todos los aditamentos o sustitutos de la ropa de trabajo cuya función es estrictamente proteger a la persona contra uno o más riesgos de un trabajo específico. Algunos ejemplos son máscaras, lentes,

guantes, cascos, protectores de oído, botas o zapatos de seguridad, entre otros.

Protección para la cabeza	
Casco de seguridad	
Protección para los ojos y la cara	
Gafas de seguridad o antiparras	
Protector facial o escudo facial	
Protección respiratoria	























<p>Mascarillas o respiradores N95</p>	
<p><b>Protección auditiva</b></p>	
<p>Tapones para los oídos</p>	
<p>Auriculares</p>	
<p><b>Protección para las manos</b></p>	
<p>Guantes de protección adecuados para cada tarea</p>	 <p>INDUSTRIALES      TERMICOS      QUIMICOS</p> <p>ANTI IMPACTO      ANTI CORTE      SOLDADURA</p>

Protección para el cuerpo	
<p>Arnés de seguridad para trabajos en altura</p>	
Protección para los pies	
<p>Calzado de seguridad con punta de acero</p>	

**Fuente:** Elaboración propia, en base a lo establecido en la Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional en Bolivia, Decreto Ley N°16998

Es importante que los trabajadores reciban capacitación sobre el uso correcto y mantenimiento de estos EPP. Además, se debe mantener una dotación constante de todos los componentes en las tallas y cantidades necesarias.

**Matriz de Requerimiento de EPP y Ropa de Trabajo por puesto de Trabajo en el Instituto de Ensayo de Materiales "HUGO MANSILLA ROMERO" de la UMSA**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
																							
		N° de personas	Gafas transparentes u oculares	Antiparras o googles	Máscara facial	Casco de soldar	Casco de seguridad	Botines de seguridad	Guantes de cuero	Guantes de Goma	Guantes aislantes	Guantes desechables	Bata o mandil de tela	Ropa resistente a químicos	Delantal o Mandil de Cuero	Polainas de Cuero	Capuchón de cuero	Protectores Auditivos de inserción	Protectores auditivos de copa	Protección respiratoria (Filtros para gases o polvos según	Barbijos o Mascarillas	Cofia especial	Traje de Bioseguridad
ÁREA	CARGO																						
Alta Gerencia	Director	1	X	NA	X	NA	X	X	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
Área administrativa	Administrador	1	NA	NA	X	NA	NA	X	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	X	NA	X
	Secretaria	1	X	NA	X	NA	NA	X	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	X	X	X
	Auxiliar de oficina del I.E.M.	2	X	NA	X	NA	NA	X	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	X	X	X
	Auxiliar de Investigación	1	NA	NA	X	NA	NA	X	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	X	X	X
Docencia	Docentes Investigadores	2	NA	NA	X	NA	NA	X	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	X	NA	X
Gestión de Calidad	Coordinador de la ISO 9001	1	NA	NA	X	NA	NA	X	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	X	NA	X
Área de Asfaltos	Jefe de área	1	X	X	X	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X

	Técnico de Investigación	1	X	X	X	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
	Ayudante de Laboratorio	1	X	X	X	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
Área de Hormigones	Jefe de área	1	X	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
	Técnico de Investigación	1	X	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
	Ayudante de Laboratorio	1	X	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
Área de Suelos	Jefe de área	1	X	X	X	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
	Técnico de Investigación	1	X	X	X	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
	Ayudante de Laboratorio	1	X	X	X	NA	NA	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
Área de Materiales	Jefe de área	2	X	X	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
	Auxiliar de Investigación	1	X	X	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
	Auxiliar de Laboratorio	1	X	X	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
	Técnico de Investigación	1	X	X	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
	Ayudante de Laboratorio	1	X	X	X	X	NA	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
Área de Estructuras	Jefe de área	1	X	X	X	X	X	X	NA	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
Área de química	Jefe de área	1	X	X	X	NA	NA	X	NA	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	X	X	X	X	X	X
Portero Mensajero		1	NA	NA	X	NA	NA	X	NA	X	NA	X	X	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	X	NA	X

Fuente: Elaboración propia



## **Instalación de guarda ropa**

Según el artículo 365°, todos los establecimientos industriales deben contar con instalaciones suficientes y apropiadas para guardar la ropa de los trabajadores.

Para guardar la ropa de trabajo de los empleados del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA, se deben tener instalaciones adecuadas y separadas de los talleres, como:

- Casilleros individuales para que cada trabajador guarde su ropa de calle y EPP
- El área de casilleros debe estar separada de los talleres y laboratorios para evitar contaminación
- Debe haber suficientes casilleros para todo el personal, asignados individualmente
- Debe haber un área de vestidores anexa a los casilleros, con bancos y espacio suficiente
- Los vestidores deben estar separados por sexo si es necesario
- Debe haber un área de lavado y desinfección de la ropa de trabajo

Estas instalaciones permiten que los trabajadores puedan cambiarse de ropa de forma segura e higiénica, evitando contaminar su ropa ajena al del trabajo. Es responsabilidad del empleador proveer estos espacios adecuados

### **Acciones a Realizar:**

- Seguir las directrices establecidas en el manual de uso, mantenimiento y almacenamiento de Equipos de Protección Personal (EPP) y ropa de trabajo para garantizar su eficacia y durabilidad.
- Implementar un registro actualizado de la dotación de EPP de acuerdo con los requisitos establecidos para asegurar disponibilidad constante.

- Llevar a cabo un seguimiento del inventario de EPP considerando su vida útil óptima con el fin de evitar carencias durante actividades críticas.
- Establecer un control estricto y seguimiento exhaustivo de los EPP que precisen los trabajadores de las diversas áreas que componen el Instituto.
- Verificar la rotación de la ropa de trabajo de acuerdo con la calidad del material, su desgaste y la garantía promedio de utilidad para mantener un nivel adecuado de protección y comodidad para el personal.

### 6.10. Capacitaciones

El Instituto de Ensayo de Materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés, no cuenta con un plan en capacitación al personal en temas de seguridad y salud ocupacional, para la gestión 2024 y 2025 se realizará capacitaciones con servicio externo, que actualicen al personal en temas específicos en relación a la Matriz IPER así como lo menciona el Artículo N°6 inciso 24 de la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar N°16998, promover la capacitación del personal en materia de prevención de riesgos del trabajo.

N°	TEMA DE CAPACITACIÓN	OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN
1	Primeros Auxilios	Establecer respuestas básicas e inmediatas ante accidentes laborales como el uso correcto del botiquín y de lo que este debe contener con la teoría y práctica de la misma al momento por una entidad autorizada como ser <b>Extinción</b> u otras entidades; por la probabilidad de accidente que puede existir dentro del Instituto de Ensayo de Materiales.
2	Manejo de Extintores	Establecer respuestas básicas e inmediatas ante incendios con la teoría y práctica de la misma al momento de la

		recarga de los equipos extintores ( <b>Extintfuego</b> ) o entidades autorizadas; por la probabilidad de incendio alta que se encuentra dentro del Instituto de Ensayo de Materiales.
3	Evacuación	Reacción y respuestas básicas e inmediatas ante una emergencia, sismo, terremoto u otros con la teoría y práctica de la misma al momento por una entidad autorizada como ser <b>Extintfuego</b> u otras entidades; orientar las responsabilidades y prioridades del momento.
4	Manejo de Sustancias Peligrosas	Conocer y explicar los cuidados que se debe de tener con los riesgos como peligros en la manipulación o inhalación. Brindadas por empresas autorizadas en el tema
5	Manejo de Cargas	Orientar el proceso correcto en el manejo de pesos como las posturas adecuadas y evitar así daños a la salud física de los trabajadores a corto y largo plazo. Brindadas por empresas autorizadas en el tema
6	Cuidados eléctricos	Conocer los riesgos de manejo eléctrico y las prohibiciones al momento de manipular. Brindadas por empresas autorizadas en el tema
7	Riesgos de calor	Orientar al personal en la reacción y manejo de tiempos en altas temperaturas como el trabajo prolongado en calor como el manejo de hornos. Brindadas por empresas autorizadas en el tema

Fuente: Elaboración propia

### Cuadro de gestión 2024 y 2025 para las capacitaciones

TEMA DE CAPACITACION	Duracion	19 Ago 23					16 Sep 20					14 Oct 18					Nov	16 Dic 20					Ene	17 Feb 21					17 Mar 21				
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	-	L	M	M	J	V	-	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
1 Primeros Auxilios	1 día																																
2 Manejo de Extintores	1 día																																
3 Evacuacion	1 día																																
4 Manejo de Sustancias Peligrosas	1 día																																
5 Manejo de Cargas	1 día																																
6 Cuidados Eléctricos	1 día																																
7 Riesgos de Calor	1 día																																

Fuente: Elaboración propia

### **6.11. Comité mixto de higiene y seguridad ocupacional**

Según lo establecido en el Decreto Ley N°16998, toda empresa debe constituir uno o más Comités Mixtos de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, con el fin de velar por el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos profesionales.

El Instituto Hugo Mansilla Romero no cuenta con un Comité Mixto, por lo que se recomienda establecer uno de acuerdo a la normativa. Para el sistema de gestión del Comité Mixto, se deben realizar las siguientes acciones establecidas en la NTS009/23:

- Acta de posesión del Comité Mixto.
- Certificado de capacitación virtual para los miembros del Comité.
- Cronograma anual de reuniones del Comité Mixto.

#### **Funciones principales de los Comités Mixtos de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar**

1. Mantenerse informados permanentemente sobre las condiciones de los ambientes de trabajo, el funcionamiento y conservación de maquinaria, equipo e implementos de protección personal, y otros aspectos relacionados con la higiene, seguridad ocupacional y bienestar en el trabajo.
2. Conocer y analizar las causas de los accidentes, controlar la presentación de denuncias y llevar un registro detallado de sus actividades.
3. Proponer soluciones para mejorar las condiciones y ambientes de trabajo, así como para prevenir riesgos profesionales.
4. Fomentar actividades de difusión y educación para mantener el interés de los trabajadores en acciones de higiene y seguridad.

5. Colaborar en el cumplimiento de la ley y de las recomendaciones técnicas de los organismos competentes.

Al establecer un Comité Mixto y asignarle estas funciones, el Instituto Hugo Mansilla Romero podrá mejorar la gestión de la seguridad y salud ocupacional, cumpliendo con los requisitos legales y promoviendo un entorno de trabajo más seguro y saludable para todos sus empleados.

### **CRONOGRAMA ANUAL DE REUNIONES DEL COMITÉ MIXTO**

Según lo establecido en la Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar (Decreto Ley N°16998), el Comité Mixto de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA debe reunirse con mayor frecuencia para cumplir efectivamente sus funciones de vigilancia y prevención de riesgos laborales. Se proponen las siguientes alternativas para las reuniones del Comité:

<b>N° DE REUNIONES</b>	<b>MOTIVO DE LA REUNIÓN</b>
<b>MENSUALMENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión del cumplimiento de las normas de seguridad y salud ocupacional en las diferentes áreas del instituto.</li> <li>- Planificación de actividades de capacitación, inspecciones y simulacros para el siguiente mes.</li> <li>- Registro detallado de los accidentes, incidentes y enfermedades laborales ocurridos en el mes, incluyendo sus causas y medidas correctivas implementadas.</li> </ul>
<b>SEMESTRALMENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación de un informe semestral sobre la situación de la seguridad y salud ocupacional en el instituto.</li> <li>- Análisis de los indicadores de accidentabilidad, ausentismo y enfermedades laborales.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del avance en la implementación de las medidas preventivas y correctivas.</li> <li>- Planificación de proyectos y actividades para el siguiente trimestre.</li> </ul>
<b>ANUALMENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un informe anual consolidado sobre la gestión de la seguridad y salud ocupacional en el instituto.</li> <li>- Presentación de los logros, desafíos y planes para el siguiente año.</li> <li>- Revisión y actualización del reglamento interno del Comité Mixto.</li> <li>- Presentación del informe anual a la máxima autoridad del instituto y a la entidad gubernamental correspondiente.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

Estas reuniones permitirán al Comité Mixto del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA realizar un seguimiento continuo de la situación de la seguridad y salud ocupacional, tomar acciones oportunas, y rendir cuentas a las autoridades y trabajadores sobre su gestión.

## **6.12. Inspecciones**

Dentro de las funciones de la Dirección General, son las inspecciones en los centros de trabajo conforme a las normas que se determinen.

El Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA "Hugo Mansilla Romero" debe implementar un cronograma anual de inspecciones para garantizar la seguridad y salud ocupacional en sus instalaciones. El cronograma propuesto incluye diversas inspecciones a ser realizadas por el Técnico en Seguridad y Salud Ocupacional (SySO) o el Supervisor de área, abarcando diferentes aspectos de las condiciones laborales. A continuación, se detalla el plan de inspecciones para la gestión 2024:

CRONOGRAMA ANUAL DE INSPECCIONES																FECHA:		
GESTIÓN 2024																EMPRESA: INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES DE LA UMSA "HUGO MANSILLA ROMERO"		
N°	INSPECCIONES	INSPECTOR	SITIO/AMBIENTE	ESTADO	GESTIÓN 2024												CUMPLIMIENTO %	
					ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.		
1	Inspección de áreas de trabajo	Técnico SySO/ Supervisor de área	Instituto "Hugo Mansilla Romero"	Planificar									P	P	P	P	P	
2	Inspección de Botiquin de Primeros Auxilios	Técnico SySO/ Supervisor de área	Instituto "Hugo Mansilla Romero"	Planificar									P	P	P	P	P	
3	Inspección de plataformas y escaleras fijas	Técnico SySO/ Supervisor de área	Instituto "Hugo Mansilla Romero"	Planificar									P	P	P	P	P	
4	Inspección de herramientas electricas	Técnico SySO/ Supervisor de área	Instituto "Hugo Mansilla Romero"	Planificar									P	P	P	P	P	
5	Inspección de Extintores	Técnico SySO/ Supervisor de área	Instituto "Hugo Mansilla Romero"	Planificar									P	P	P	P	P	
6	Inspección de Arnés y accesorios	Técnico SySO/ Supervisor de área	Instituto "Hugo Mansilla Romero"	Planificar									P	P	P	P	P	
7	Inspección de Equipos Estacionarios	Técnico SySO/ Supervisor de área	Instituto "Hugo Mansilla Romero"	Planificar									P	P	P	P	P	
8	Inspección de vehiculos livianos	Técnico SySO/ Supervisor de área	Instituto "Hugo Mansilla Romero"	Planificar									P	P	P	P	P	

**Fuente:** Elaboración propia

Este cronograma de inspecciones permitirá identificar posibles riesgos laborales, mantener un ambiente de trabajo seguro y cumplir con las normativas de seguridad y salud ocupacional en el Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA "Hugo Mansilla Romero".

### 6.13. Plan de emergencias

Para el plan de emergencia del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA, se propone utilizar la Norma Boliviana 517002:2014 "Elaboración de Planes de Emergencia", que requiere mínimamente trabajar en simulacros, plan de emergencias y brigadas adaptado a las características de la infraestructura del instituto.

**Acción a realizar:**



## **Identificación de Riesgos y Análisis de Vulnerabilidad**

- Realizar un inventario de las áreas, equipos y sustancias peligrosas presentes en el instituto.
- Identificar los riesgos potenciales de incendio, explosión, derrames, sismos, etc. según la actividad.
- Evaluar la probabilidad e impacto de cada riesgo para determinar su nivel de gravedad.

## **Medidas Preventivas y de Protección**

- Implementar controles de ingeniería como sistemas de detección y alarma, extintores, señalización, iluminación de emergencia, etc.
- Establecer procedimientos de trabajo seguro para actividades de alto riesgo.
- Capacitar al personal en prevención de riesgos, uso de extintores, primeros auxilios y planes de evacuación.

## **Organización para la Respuesta a Emergencias**

- Conformar un Comité de Emergencias con representantes de todas las áreas.
- Establecer una estructura organizativa con roles y responsabilidades claras para el Comité, Brigadas de Emergencia y Coordinadores de Evacuación.
- Definir procedimientos de notificación, activación de alarmas y cadena de llamadas.

## **Planes de Acción para Emergencias Específicas**

- Desarrollar planes de acción para incendios, derrames, sismos, evacuación, etc.
- Incluir diagramas de evacuación, puntos de encuentro y rutas de salida.
- Establecer acuerdos con entidades de socorro externas para apoyo en emergencias.

### **Entrenamiento, Simulacros y Mejora Continua**

- Capacitar al personal en los procedimientos del plan de emergencia.
- Realizar simulacros periódicos para evaluar la efectividad del plan.
- Revisar y actualizar el plan después de cada simulacro o emergencia real.

Implementando este plan de emergencia basado en la Norma Boliviana 517002:2014, el Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA podrá estar mejor preparado para prevenir y responder adecuadamente ante situaciones de emergencia, protegiendo la seguridad de sus trabajadores y las instalaciones.

### **6.14. Medicina del trabajo y salud ocupacional**

En base a la norma NTS009/23 el instituto de ensayo de materiales “HUGO MANSILLA ROMERO” de la Universidad Mayor de San Andrés no cuenta con un registro escrito en las bajas médicas, faltas del personal por temas de salud o por visita médica ante cualquier accidente o malestar a carga del administrador o encargado del tema. Como en la norma indica que todos los empleados estén asegurados a un sistema de salud, el Instituto de Ensayo de Materiales cumple con dicha norma ya que cuenta con 27 colaboradores y todos se encuentran asegurados en el SSU (seguro social universitario), la gestora y la BBVA.

## Calculo estadístico de accidentes de trabajo

De acuerdo a los resultados obtenidos a través de la encuesta dentro del instituto de ensayo de materiales "HUGO MANSILLA ROMERO", en relación de los accidentes laborales y se registraron tres accidentes físicos por parte de los obreros en la manipulación de herramientas.

- **Índice de frecuencia**

También llamado como índice de incapacidades o lesiones con el objetivo de indicar la cantidad de accidentes por cada millón de horas trabajadas (exposición de riesgo).

$$IF = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes (IT + IPP + IPT + F)}}{\text{N}^\circ \text{ de horas} - \text{horas trabajadas}} * 1.000.00$$

**IT, IPP, IPT, F:** todos los accidentes ocurridos con tiempo perdido en el trabajo

**IT:** Incapacidad temporal (1)

**IPP:** incapacidad parcial permanente (0)

**IPT:** Incapacidad parcial total (0)

**F:** fallecimiento a causa de accidentes (0)

**IF:** índice de frecuencia

### Calculo anual:

$$IF = \frac{(1 + 0 + 0 + 0)}{67.392} * 1.000.000 = 15$$

**Conclusión:** El índice de frecuencia de 15 indica que por cada 1000000 horas hombre trabajadas, el instituto tiene 15 accidentes con baja.

- **Índice de gravedad**

Indica la cantidad de días perdidos por cada millón de horas trabajadas hombre. Dentro del instituto se suscitó un corte de dedo llegando afectar un día de trabajo a la persona.

$$IG = \frac{\text{N}^\circ \text{ de días perdidos}}{\text{N}^\circ \text{ de horas} - \text{horas trabajadas}} * 1x10^3$$

**Calculo anual:**

$$IG = \frac{1}{67.392} * 1.000 = 0,02$$

**Conclusión:** El índice de gravedad de 1 indica que por cada 1000 horas hombre trabajadas, el instituto tiene 0,02 accidentes con baja o reporte de atención médica.

- **Índice de incidencia**

Indica la cantidad de accidentes por cada millón de horas trabajadas hombre. Dentro del instituto se suscitó 3 tipos de accidentes generalizados desde un corte de dedo, el incendio de una máquina de trabajo y un golpe de caída al pie llegando afectar días de trabajo a las personas.

$$II = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes totales}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores}} * 100$$

**Calculo anual:**

$$II = \frac{3}{27} * 1.00 = 11$$

**Conclusión:** El índice de accidentabilidad es 11 que indica que por cada 100 horas hombre trabajadas, el instituto tiene 11 accidentes con baja o reporte de atención médica o alguna enfermedad.

**Recomendaciones:** el instituto al manipular constante mente riesgos y peligros en las funciones q desarrollan están expuestos a altas tasas de accidentes peligros y enfermedades directas e indirectas lo cual se deberá realizar cálculos anuales en este tema para hacer el seguimiento correspondiente en el aumento o disminución de casos.

**Acciones a realizar:**

- Gestionar con el apoyo del sindicato de los trabajadores y el SSU exámenes ocupacionales mínimamente una vez por año con diferentes controles médicos como ser :medicina general, control del corazón, pulmón, dientes, ojos, ente otros, así como lo menciona el Artículo N°7 inciso 11 de la Ley N°16998, someterse a la revisión médica previa a su incorporación al trabajo y a los exámenes periódicos que se determinen, siendo de gran importancia por los factores de riesgos a los que se encuentran expuestos los empleados dentro del Instituto de Ensayo de Materiales la misma puede ser realizada en el mes de enero y febrero donde la labor es un poco más reducida y no llegar afectar en el desempeño.
- Seguimiento a los cuadros de accidentabilidad para ver el aumento o reducción de las mismas ya que estas se verán afectadas en la prevención y capacitación del personal.

## Bibliografía

(CPE), C. P. (2009). *Constitucion Politica del Estado (CPE)*. SUCRE, SUCRE, Bolivia. Obtenido de <https://aaps.gob.bo/images/MarcoLegal/Leyes/CPE.pdf>

(STUMSA), S. D. (2020). *SINDICATO DE TRABAJADORES DE LA UMSA (STUMSA)*. Obtenido de SINDICATO DE TRABAJADORES DE LA UMSA (STUMSA): <https://www.umsa.bo/stumsa>

45001, N. I. (2018). *NORMA INTERNACIONAL ISO 45001* (PRIMERA ed., Vol. 1). GINEBRA, GINEBRA, SUIZA. Obtenido de <https://www.qhse.com.pe/wp-content/uploads/2018/04/ISO-45001-Norma-Internacional-Oficial-Espa%C3%B1ol-Safety-VIP-1.pdf>

ARANCIBIA, G. D. (1979). *LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR* (primera ed., Vol. primero). La Paz, Murillo, Bolivia. Obtenido de <https://bolivia.infoleyes.com/norma/3130/ley-general-de-higiene-y-seguridad-ocupacional-y-bienestar-decreto-ley>

ARISPE, S. L. (2016). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA PLANTA INDUSTRIAL ALTIFIBERS S.A.* la paz, Bolivia. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/21809/TES-914.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Asociación Peruana de Seguridad salud ocupacional y Medio Ambiente. (2022). *Trabajos en Caliente*. Obtenido de <https://apssoma.org/onewebmedia/Manual%20Presentaci%C3%B3n%20Trabajos%20en%20Caliente.pdf>

Basterretxea, I. A. (2016). *TRABAJOS EN RECINTOS CONFINADOS* (Instituto de Formación Práctica de Riesgos Laborales ed.). Aitor Goikoetxea Urtaran. Obtenido de <https://prevencion.umh.es/files/2016/01/trabajosespaciosconfinados.pdf>

Beltrán, M. P. (2019). *Introducción a la Seguridad y Salud en el Trabajo*. México: Edita Pienso.

Bestraten, M. (1996). *Criterios para el análisis de costes en prevención*.

Cardona, W. (15 de septiembre de 2015). Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos laborales. *Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos laborales*. Obtenido de <https://inchecksas.com/identificacion-de-peligros-evaluacion-y-valoracion-de-riesgos-laborales/>

CARRASCO DIAZ, S. (2005). *Metodología de La Investigacion Cientifica* (primera ed.). Lima, Peru: San Marco. Obtenido de CARRASCO-DIAZ-S-Metodologia-de-La-Investigacion-Cientifica-OCR-Par-Ganz1912

CARRERA ALVAREZ ESTEBAN RODRIGO, R. P. (2019). *Seguridad y Salud Ocupaciona* (primera ed., Vol. primera). Guayaquil, Ecuador: Grupo Compás.

Castillo, I. E. (28 de 04 de 2023). *EL DEBER*. (E. H. Illanes., Editor, & E. H. Illanes., Productor) Obtenido de EL DEBER: [https://eldeber.com.bo/pais/trabajadores-de-la-empresa-publica-de-cementos-bolivia-ingresan-en-paro-tras-la-muerte-de-un-obrero\\_323395](https://eldeber.com.bo/pais/trabajadores-de-la-empresa-publica-de-cementos-bolivia-ingresan-en-paro-tras-la-muerte-de-un-obrero_323395)

CATEDRA, D. D.-L. (21 de 10 de 2021). *Universidad Mayor de San Andres*. (L. CATEDRA, Productor) Obtenido de Universidad Mayor de San Andres: [https://www.umsa.bo/umsa-noticias/-/asset\\_publisher/slpuYXdbB9M8/content/iem/20142](https://www.umsa.bo/umsa-noticias/-/asset_publisher/slpuYXdbB9M8/content/iem/20142)

Ceruleo, P. A. (2014). *SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (SST)*. 53. (R. Franco, Ed.) Buenos Aires, Argentina. Obtenido de [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos\\_aires/documents/publication/wcms\\_248685.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_248685.pdf)

Chiavenato, I. (1999). *Administración de recursos Humanos*. Mc Graw Hill.

Chiavenato, I. (2009). *Gestión del talento humano* (Tercera edición ed.). Mexico, Mexico: Educación de McGraw Hill.

Chiavenato, I. (2011). *Administracion de recursos humanos* (novena ed.). Mexico, Mexico: McGrawHill. Obtenido de

<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1145/1/Chiavenato-Recursos%20humanos%20na%20ed.pdf>

Cooper, M. (2000). *Toward a model of safety culture*.

Correa, L. J. (2007). El talento humano una estrategia de éxito en las empresas culturales. *El talento humano una estrategia de éxito en las empresas culturales*, 18. Obtenido de <https://doi.org/10.21158/01208160.n60.2007.409>

Dervitsiotis, K. N. (1981). *Operations Management*. Nueva York, Nueva York, Estados Unidos: McGraw-Hill.

DOMINGO, I. T. (17 de 02 de 2017). *INTEC*. Obtenido de INTEC: <https://www.intec.edu.do/notas-de-prensa/item/amplian-acreditacion-internacional-laboratorio-de-ensayo-de-materiales-2>

Echevarria Tovar, J. D. (enero de 2020). Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo según la norma internacional ISO 45001 para la planta concentradora Huari-UNCP. *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo según la norma internacional ISO 45001 para la planta concentradora Huari-UNCP*, 93. huancayo, Peru. Obtenido de [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5908/T010\\_72694287\\_T\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5908/T010_72694287_T_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Fabrycky, W. J. (1966). *Operations Economy: Industrial Applications os Operations Research*. New Jersey, New Jersey, Englewood Cliffs, Estados Unidos: Prentice-Hall International Series in Management.

Fuller, C. (1999). *An Employee-Management Consensus Approach to Continuous Improvement in Safety Management*.

Garcia, M. M. (2005). *Salud y seguridad en el trabajo*. la habana, la habana, Cuba: Ciencias Medicas.

Giraldo Arias, C. A. (18 de Octubre de 2023). *INCHECK Integral Solutions*. Obtenido de Cómo comprender las tareas de alto riesgo a través de ejemplos sencillos: <https://inchecksas.com/comprender-las-tareas-de-alto-riesgo/>



Global, A. (09 de 10 de 2023). ¿Qué es la gestión de riesgos laborales? *gestión de riesgos laborales*. Obtenido de <https://actiosoftware.com/es/2023/10/que-es-la-gestion-de-riesgos-laborales/>

Gonzalez, P. E. (2005). *Una herramienta para implantar cultura de seguridad y salud en la empresa*.

Hayes, B. E. (1999). *Cómo medir la satisfacción del cliente diseño de encuestas, uso y métodos de análisis estadístico* (2a ed.). Barcelona, España: Alfabeta.

IBNORCA. (2022). *IBNORCA*. Obtenido de IBNORCA - NB 58005.

Indeed. (18 de 02 de 2023). Diferencia entre encuesta y cuestionario y cuando usarlos. *Diferencia entre encuesta y cuestionario y cuando usarlos*. Equipo Editorial de Indeed. Obtenido de <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/desarrollo-profesional/diferencia-encuesta-cuestionario>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). (2024). TRABAJOS EN ALTURA Y TRABAJOS A LA INTEMPERIE: PRINCIPALES RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS. En *Temas específicos del Proceso Selectivo para ingreso en la Escala de Titulados Superiores del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo* (pág. 1). Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/4155694/Tema%2017.%20Trabajos%20en%20altura%20y%20trabajos%20a%20la%20intemperie.pdf>

J. Casas Anguitaa, J. R. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 527. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656703707288>

Jimenez, P. N. (Marzo de 2021). "Diseño de programa de seguridad y salud en el trabajo del área de producción de planta PEPSI S.D.E.A. "Diseño de programa de seguridad y salud en el trabajo del área de producción de planta PEPSI S.D.E.A. La Paz, Bolivia. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/32404/PG-7612.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Londe, C. (1829). *Nuevos elementos de higiene* (1a ed., Vol. primera). Madrid, España: Fuentenebro.

López, P. L. (s.f.). *POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. COCHABAMBA, Bolivia*. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>

Manuel García Ferrando, J. I. (1993). El análisis de la realidad social Métodos y técnicas de investigación. *El análisis de la realidad social Métodos y técnicas de investigación*, 141. Madrid, Madrid, España: Alianza. Obtenido de <https://metodo1.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/164/2014/10/Garcia-et-al-El-analisis-de-la-realidad-social-metodos-y-tecnicas-de-la-investigacion.pdf>

Marin, I. M. (s.f.). *labomat.net*. Obtenido de labomat: <https://labomat.net/index-2.php>

Martinez, J. L. (2014). Plan piloto de promoción de la salud ocupacional en la ciudad de la paz. La Paz - Bolivia. *Plan piloto de promoción de la salud ocupacional en la ciudad de la paz. La Paz - Bolivia*, 125. La Paz, Bolivia. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/15810/TE-905.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, L. P. (2013). GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO. *Revista arbitrada del centro de Investigación y Estudios gerenciales*.

materiales, i. d. (2006). *investigacion y desarrollo* (primera ed., Vol. uno). La Paz, Murillo, Bolivia. Obtenido de [https://iem.umsa.bo/wp-content/uploads/2023/02/libro\\_1.pdf](https://iem.umsa.bo/wp-content/uploads/2023/02/libro_1.pdf)

materiales, I. d. (2023). Reglamento interno del instituto de ensayo de materiales. *IEM./DIR./RGL. N°001 v.1*, (pág. 20). La Paz.

MONASTERIOS, .: G. (septiembre de 2019). DISEÑO DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA LA EMPRESA INPROPELSA. *DISEÑO DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA LA EMPRESA INPROPELSA*. la paz, Bolivia. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/23108/TE-1147.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Neftali, T. D. (11 de 10 de 2016). Poblacion y Muestra. *Poblacion y Muestra - Tecnicas de investigacion cualitativas y cuantitativas FAD UAEMex*, 67. Estado de Mexico, Mexico.
- Niederleytner Molina, J. G. (1996). *Gestion de la Prevencion en las Empresas: Como gestionar la prevencion*.
- NTS-015/23. (01 de septiembre de 2023). *Ministerio de trabajo*. Obtenido de Ministerio de trabajo: [https://www.mintrabajo.gob.bo/?page\\_id=434](https://www.mintrabajo.gob.bo/?page_id=434)
- OMS, O. P.-O. (2005). Curso de Gestión de Calidad para laboratorios. *Curso de Gestión de Calidad para laboratorios*, 35. Washington D. C., Washington D. C., Estados Unidos. Obtenido de <https://www3.paho.org/Spanish/AD/THS/EV/labs-CGC-MOD11.pdf>
- Ortegón, L. C. (2021). *El derecho a la protección de la salud* (primera ed., Vol. 1). Bogota D.C, Colombia.
- Oscar Patricio López Solís, D. M. (2019). *ADMINISTRACIÓN Y GESTION EMPRESARIAL* (primera ed.). Manta, Manabí, Ecuador: Casa Editora del Polo.
- OSHA. (2024). Manual de Seguridad y Salud para Empresas Pequeñas. *Manual de Seguridad y Salud para Empresas Pequeñas*, 105. Obtenido de <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA4261.pdf>
- Paz, S. S. (2022). *Seguro Social Universitario La Paz*. Obtenido de Seguro Social Universitario La Paz: <https://ssulapaz.org/historia/>
- R, C., Tejerina, H., Garcia, M., Quinteros, L., & Noya, L. L. (2011). *Diagnóstico situacional en seguridad y salud en el trabajo en Bolivia*. Instituto de Salud y Trabajo, Lima.
- Ramírez, T. (1997). *Cómo hacer un proyecto de investigación*. Caracas, Venezuela: Panapo.
- TRABAJO, M. D. (01 de 2023). *MINISTERIO DE TRABAJO*. Recuperado el 14 de 10 de 2023, de MINISTERIO DE TRABAJO: <https://www.ppolegal.com/wp-content/uploads/2023/06/NTS-009.pdf>

TRABAJO, M. D. (09 de 06 de 2023). *MINISTERIO DE TRABAJO*. Obtenido de MINISTERIO DE TRABAJO: [https://www.mintrabajo.gob.bo/?page\\_id=434](https://www.mintrabajo.gob.bo/?page_id=434)

trabajo, O. i. (marzo de 2021). Seguridad y Salud en el Trabajo. *SEÑALIZACIÓN(11)*, 11. Obtenido de <https://www.cepb.org.bo/wp-content/uploads/2021/04/11-SENALIZACION.pdf>

URGENTE.BO. (29 de 07 de 2019). *urgente.bo*. (E. Solutions, Editor, & M. TELEFERICO, Productor) Obtenido de urgente.BO: <https://www.urgente.bo/noticia/trabajador-de-mi-telef%C3%A9rico-fallece-en-accidente-en-la-l%C3%ADnea-amarilla>

ANEXOS

Anexo Nro 2: Carta dirigida al Director de Instituto "HUGO MANSILLA ROMERO"

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS  
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
La Paz - Bolivia



FCEF. ADM. CIT. N° 7893/2023  
La Paz, 17 de noviembre de 2023



Señor  
ING.  
**DIRECTOR**  
**INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES**  
Presente.-

Ref.: Solicitud Carta Credencial

De mi consideración:

Con fines académicos, mediante la presente tengo a bien poner en su conocimiento que los  
Univ. **CALCINA DAZA FABIOLA C.I.** **R.U.** y Univ. **APAZA PINTO**  
**JOSE ALEJANDRO CI.** Y **RU.** son estudiante de la Carrera de  
Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Financieras, quienes  
requieren realizar entrevistas, para recabar información para la elaboración de su Tesis de  
Grado, por este motivo solicito su colaboración, brindando la información necesaria.

A tiempo de expresarle mi agradecimiento, saluda atentamente,

  
MSc. Marisol J. Pérez Mollinedo  
**DIRECTORA**

arch. CAB  
MFM/gyb

UNIDAD ACADÉMICA ACCREDITADA  
Mediante Res. N° 46/2009 del XI Congreso Nacional de Universidades

---

Av. Villazón N° 1995 Edif. Monoblock Central 2do. Piso - Telf.: 2441123 - 2444321 - Telf./Fax: 2444321  
Edif. Eduardo Nava Morales: 2450671 • E-mail: adm.empresas@umsa.bo • Sitio Web: www.acumsa.edu.bo

## Anexo Nro 2: Carta de respuesta del Director de Instituto "HUGO MANSILLA ROMERO"



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES  
"ING. HUGO MANSILLA ROMERO"



IEM/DIR./NOTA N° 231/2024  
La Paz, 29 de mayo de 2024

Señora  
MSc. Marisol I. Pérez Mollinedo  
DIRECTORA  
CARRERA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS – U.M.S.A.  
Presente. -

Ref: Carta Credencial

Distinguido señor Decano:

En fecha 21 de febrero de 2024, en sesión ordinaria del Consejo Técnico del Instituto de Ensayo de Materiales se ha dado la lectura a la nota FCEF.ADM.CIT. N° 7893/2023, con referencia a la solicitud de Carta Credencial a favor de los Univ. CALCINA DAZA FABIOLA y APAZA PINTO JOSE ALEJANDRO, quienes requieren realizar entrevistas y recabar información para la elaboración de su Tesis de Grado denominado "SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SG -SST), CASO INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES HUGO MANSILLA ROMERO", misma que fue aprobada por los miembros del Consejo presentes, (Adj fotocopia de acta).

Desde la fecha de la entrevista con los estudiantes, el personal de nuestro Instituto viene brindando la información y colaboración a los citados estudiantes.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Atentamente.

  
MSc. Ing. Angel Ramos Maita  
DIRECTOR  
INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES  
I.E.M. - U.M.S.A.



ARM/np  
Adj. Lo mencionado  
Cc: Archivo

## Anexo Nro 3: Resolucion de la carta credencial del Instituto "HUGO MANSILLA ROMERO"



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**  
**INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES**  
**"ING. HUGO MANSILLA ROMERO"**



	<p>1.3.IEM/LAB.HOR/INF.N° 002/2023, Referente Curso Virt..Dosificación de Hormlón, Criterios Para Evitar Catastróficos Resultados..                  Suscrito Ing. F. Cerruto</p>	<p>gestión anterior. Sin embargo está presente el Univ. Miguel Jesús Chávez, G. en representación estudiantil del Área de Geotecnia.</p> <p>Se solicita al Ing. Cerruto ampliar el tema. Quien recomienda hacer mezclas volumétricas en obra, por la discrepancia entre las propiedades de las mezclas, participaron más de 68 personas, habiendo recaudado por el curso Bs. 12.300.- gastos: servicio de transmisión de sesiones emisión de certificados con un total de Bs. 224.-</p>
	<p>1.4.Comunicación Interna IEM/LAB.ASF./CI. N° 015/2023, Ref: Charla Sobre Retroalimentación del Congreso en Panama</p>	<p>Se indica que el día 20-12-2023, a partir de Hrs. 10.00, se llevó a cabo en el Auditorio del I.E.M. – Cota Cota, con la participación de 24 participantes entre est de la UMSA y Otras Universidades, profesionales interesados adjunta 25 certificados para la firma del Sr. Director.</p>
	<p>1.5.Nota FCEF.ADM.CIT. 7893/2023, Solicitud de Carta Credencial.                  Suscrita por M Sc. Marisol Pérez, Directora Carr. Adm Empresas</p>	<p>Se puso a consideración de los miembros del Consejo Técnico, aprobando la solicitud para que los Univ. CALCINA DAZA FABIOLA y APAZA PINTO JOSE ALEJANDRO, estudiantes de la Carrera Adm de Empresas, realicen las entrevistas y recaben información, para la Tesis de Grado denominada "Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo del Instituto de Ensayo de Materiales" (SG-SST). Asimismo, se instrua a todo el personal brindar información que requieran los Tesistas,</p>
	<p>1.6. IEM/LAB.ASF.NOTA N°01/2024, REF: Entrega de Trabajo enviado al CILA XXII, Suscrita por M Sc Ing.Oscar Perez</p>	<p>Se indica en la Nota que, el trabajo realizado por 5 estudiantes y coordinado con el Ing. Berdugo, presentado al CILA, que ya fue aceptado para la participación en el Congreso Ibero Latino Americano que se realizara, en Granada España, del 16 al 22 de Abril del presente año. No hace mención a pasajes ni viáticos.</p>
	<p>1.7.IEM/LAB.HOR./CI N° 002/2024, Ref: Informe Preliminar – Ensayo de Aptitud – IBMETRO, Suscrita por el Ing. F. Cerruto</p>	<p>Adjunta Informe Preliminar – Ensayo de Aptitud EQ – 0153, "ensayo de Rotura Por Compresión" Matriz: Hormigón, remitido por IBMETRO, mediante 2 correos electrónicos en Dic. 2023, recién llego en enero de esta gestión, el informe es satisfactorio, es necesario entregar en forma física, IBMETRO, solicita cancelar Bs. 50.- por el Informe físico, en las conclusiones se puede observar que se utilizo la mediana de la dispersión absoluta, como dato estadístico para medir la dispersión de resultados reportados por los Laboratorios.                  El Ing J. Echazu, indica que, es satisfactorio saber que, Hormigones participo, satisfactorio, solicita datos adicionales, sobre los participantes,</p>
	<p>1.8.IEM./EST./CI 001/24 Ref: Curso Internacional Ing. Sísmica y Planeamiento Para Reducción del Riesgo de Desastre. Suscrita por Ing. J.ahdiel Villafuerte.</p>	<p>Se comunica que el Ing. Villafuerte fue seleccionado como becario para participar del Curso Internacional "Ing Sísmica y Planeamiento Para Reducción del Riesgo de Desastres", Curso 2: Evaluación de la Vulnerabilidad estructural en edificios esenciales (hospitales, Escuelas) y patrimoniales (iglesias, monumentos arqueológicos), medidas de reducir el riesgo sísmico, que se llevara a cabo del 19 de febrero al 8 de marzo 24 en Lima – Perú, indica que los gastos e transporte, alojamiento y alimentación serán cubiertos por las agencias de cooperación JICA (JAPON), solo solicita permiso DEL 19-2 AL 8-3, 2024,con el compromiso de realizar transferencia de información.</p>

## **Anexo Nro 4: Encuesta**

La encuesta a realizar tiene fines académicos que servirá para recolectar información e identificar áreas de mejora sobre la Seguridad y Salud Ocupacional en el Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA. Lea atentamente cada pregunta, revise y elija la respuesta que identifique su situación actual como trabajador en la institución.

Su respuesta será anónima y confidencial.

### **Sección 1**

Pregunta 1

Edad

- Menor a 18 años
- 18 a 25 años
- 26 a 35 años
- 36 a 45 años
- 46 a 55 años
- 56 a 65 años
- 66 en adelante

Pregunta 2

Género:  Masculino  Femenino

Pregunta 3

Nivel de formación de estudios (elija el nivel de formación que tiene)

- Nivel licenciatura
- Estudios (nivel técnico, medio, superior)
- Bachiller
- Nivel secundario
- Nivel primario
- Sin estudios

Pregunta 4

Usted está dentro:

- Contrato fijo
- Contrato temporal
- Eventual



### Pregunta 5

¿A cuál de las siguientes áreas de trabajo pertenece?

- Área administrativa
- Área química
- Área de estructuras
- Área de materiales
- Área de suelos
- Área de asfaltos
- Área de hormigones
- Coordinador del sistema de gestión de calidad

### Pregunta 6

¿Hace cuánto tiempo trabaja en el instituto?

- Menor a 1 año
- 1 a 5 años
- 5 a 10 años
- 10 a 20 años
- 20 años en adelante

### Pregunta 7

¿Cuántas horas al día trabaja aproximadamente?

- 1 a 4 horas
- 4 a 8 horas
- 8 a 12 horas
- 12 horas en adelante

## Sección 2

### Seguridad en el trabajo

Lea atentamente cada pregunta, revise y elija la respuesta que se sienta identificad@ como trabajador de la institución.

1. ¿Conoce el Sistema de Gestión de salud y seguridad en el trabajo?
  - Si
  - No
2. ¿Considera que la salud y la seguridad ocupacional, es una de las prioridades para el Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA?
  - Si
  - No

3. ¿Usted recibió capacitación en temas de seguridad mínimamente una vez al año?
- Si
  - No
  - Capacitación externa “independientemente”
4. ¿Se cumplen adecuadamente las normas de seguridad y salud en su área de trabajo?
- Si
  - No
5. En una escala del 1 al 5, ¿Cómo calificarías la efectividad de las medidas de seguridad y cuidado de salud implementadas en su área de trabajo?
1. Muy deficiente
  2. Deficiente
  3. Regular
  4. Bueno
  5. Excelente
6. ¿Las reuniones o juntas del instituto tocan temas de seguridad y salud o prevención de riesgos y peligros laborales?
- Nunca
  - No participo de las reuniones
  - No se realiza reuniones en los temas mencionados
  - Sí, tratan el tema cuando ocurre un incidente o accidente laboral
  - Sí mencionan el tema en las reuniones
7. ¿En las funciones que cumple dentro del instituto sufrió algún tipo de accidente?
- Quemadura
  - Caída
  - Golpe
  - Intoxicación (gases, químicos)
  - Cortes
  - Incendio
  - Eléctrico (choque o descarga)
  - Sobreesfuerzo
  - Ninguno
8. ¿Qué tan importante es el uso de los EPP's (Equipos de protección personal), para el desarrollo de sus funciones?
- Muy importante
  - Importante

- Moderadamente importante
- De poca importancia
- Sin importancia

9. ¿Cada cuanto tiempo la institución le brinda equipos de protección personal?

- Cada 3 meses
- Cada 6 meses
- Una vez al año
- Cada 2 años
- Cada 5 años
- Cuando sea pertinente para la administración
- Cuando yo lo requiera
- Cuando sea inservible

10. ¿La institución le proporciona los EPP's (Equipos de protección personal) acorde a las necesidades de su área de trabajo?

- Sí
- No
- Los adquiero por mis propios medios

11. ¿Qué equipos de protección personal (EPP's) se le fue proporcionado para hacer uso en su área de trabajo?



- Protección Ocular
- Protección Auditiva
- Protección de Manos
- Protección de los pies
- Protección de la cabeza
- Protección Respiratoria
- Protección del Cuerpo

12. ¿A qué nivel de riesgo se encuentra expuesto en su área de trabajo?

- Alto
- Medio
- Bajo

13. ¿Qué riesgos y peligros se encuentra expuesto en sus labores cotidianas?



- Seguridad (Derrames en el suelo o peligros de tropiezo; Trabajo en alturas; Peligros eléctricos; Espacios confinados y con hornos)
- Biológico (Bacterias y virus; residuos contaminados biológicamente)
- Químico (exposición a productos tóxicos, nocivos e inflamables; vapores y humos)
- Ergonómico (Levantamiento frecuente; Mala postura; Movimientos incómodos, especialmente si son repetitivos; Repetir los mismos movimientos una y otra vez; Tener que usar frecuentemente demasiada fuerza; y Vibración)
- Organización del trabajo (Exigencias de la carga de trabajo; Intensidad de ritmo; Acoso laboral.)
- Físico (Temperaturas extremas, Ruido fuerte y constante)

### Sección 3

#### Higiene en el trabajo

Son factores en el lugar de trabajo que puedan causar enfermedades o lesiones

1. ¿Cuánto tiempo al día se encuentra expuesto a ruidos y vibraciones dentro su área de trabajo?
  - Nada
  - Menos de 1 hora
  - Entre 1 hora y 2 horas
  - Entre 2 horas y 3 horas
  - Entre 3 horas y 4 horas
  - Entre 5 horas y 6 horas
  - Mayor a 6 horas
2. ¿En su área de trabajo cuenta con?
  - A. Luz artificial
  - B. Luz natural
  - C. A y B
  - D. Ninguna de las anteriores

3. ¿Cómo es la iluminación en su área de trabajo?
- Nula
  - Baja
  - Media
  - Alta

## Sección 4

### Contaminantes químicos

Son elementos o compuestos que pueden originar un efecto adverso para LA SALUD. Sus vías principales de penetración son la inhalatoria, la dérmica y la digestiva.

1. ¿A qué nivel se encuentra expuesto a los agentes químicos?
- Nula
  - Muy baja
  - Baja
  - Media
  - Alta
  - Muy alta
2. ¿A que peligros Químicos se encuentra expuesto en sus funciones laborales?



- Humo
  - El Rocío (partículas líquidas, generadas por la desintegración de un líquido)
  - Gases
  - Polvos o partículas
  - Vapor o niebla
  - Alteradores endocrinos (agentes de limpieza)
  - Cancerígenos, mutágenos y reprotóxicos
3. ¿Con qué tipo de ventilación cuenta en su área de trabajo?
- A. Ventanas con salida y entrada de aire
  - B. Ventiladores o extractores
  - C. Inciso A y B
  - D. No cuento con ventilación de ningún tipo.

## Sección 5 - Medicina en el trabajo

Hace referencia a los conocimientos, técnicas y habilidades relacionadas a la medicina ocupacional

1. En la imagen se puede apreciar la estructura del cuerpo humano, indique en que parte de su cuerpo tiene o ha tenido problemas de salud a causa de su actividad laboral.





- Cuello
  - Hombros
  - Superior de la espalda
  - Codos (una o ambos)
  - Bajo la espalda
  - Muñecas / Manos, una o ambas
  - Caderas, Glúteos, Muslos (uno o ambos)
  - Rodillas (una o ambos)
  - Tobillos / Pies, (uno o ambos)
  - Oído
2. Indique las enfermedades que sufrió a causa de su actividad laboral.
    - Gastritis
    - Estreñimiento
    - Gripe
    - Alergias
    - Quemaduras por el sol
    - Dolor de cabeza
    - Alteraciones de la visión o cansancio de ojos
    - Reducción auditiva
  3. Según lo visto anteriormente ¿Cómo considera que se encuentra su estado de salud?
    - Muy buena
    - Buena
    - Regular
    - Mala
    - Muy mala

## Anexo Nro5: Tabla de Hipótesis Z - 1,96

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990

## Anexo Nro6: Estructura orgánica y Organigrama del Reglamento Interno del Instituto de Ensayo de Materiales

	<p>UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. HUGO MANSILLA ROMERO"</p>	
Reglamento Interno del IEM		2023

- Promover y realizar investigación aplicada en el campo de la construcción y en función de las necesidades del país y difundir sus resultados.
- Asesorar a los egresados de la Carrera de Ingeniería Civil y de otras unidades académicas que así lo requieran en la preparación y desarrollo de proyectos de grado, monografías, tesis y tesis de cursos de postgrado en temas relacionados con las Áreas de actividad del Instituto.
- Llevar adelante actividades de interacción social, prestando servicios a terceros de acuerdo a requerimientos relacionados con las Áreas de actividad del Instituto; o participando activamente en comités de normalización en temas relacionados con las Áreas de actividad del Instituto.
- Participar y proponer en las instancias correspondientes, nuevas políticas, programas educativos, de investigación, desarrollo, adecuación y transferencia tecnológica en temas relacionados con las Áreas de actividad del Instituto, priorizando la preservación y conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

**CAPÍTULO III  
DE LA ESTRUCTURA ORGÁNICA**

**ARTÍCULO 5.-**  
El Instituto de Ensayo de Materiales está conformado de la siguiente manera:

- Consejo Técnico
- Director
- Áreas
  - Jefes de Área
  - Docentes Investigadores
  - Profesional especializado
  - Técnico de ensayo (Técnico de investigación o Laboratorista, según corresponda)
  - Ayudantes de Laboratorio
  - Auxiliares (académicos, de investigación y de laboratorio)
- Sistema de gestión de calidad
  - Coordinador del sistema de gestión de calidad
- Área administrativa
  - Administrador
  - Secretaria
  - Auxiliar de oficina
  - Portero – Mensajero

2

Calle Andres Bello entre Calles 30 y 31 Campus Universitario, Cota Cota - Telf/Fax: (591) (2) - 2772111  
Av. Villazón N° 1995 \* Telf/Fax: (591) (2) - 2-444086 \* E-mail: iem@umsa.bo \* www.iem.umsa.bo  
LA PAZ - BOLIVIA

CS Escaneado con CamScanner





**VIGENTE**



Organigrama del Instituto de Ensayo de Materiales

**ARTÍCULO 6.- Del Consejo Técnico del Instituto**

El Consejo Técnico es la máxima instancia de aprobación y toma de decisiones, es el órgano responsable de la planificación y la evaluación de la actividad del Instituto, así como de la fiscalización interna de la Dirección del mismo.

**ARTÍCULO 7.- De la constitución del Consejo Técnico**

El Consejo Técnico del Instituto de Ensayo de Materiales está formado por:


- El Director del Instituto.
- Todos los jefes de Área.
- Un representante estudiantil de cada Área: tesista, auxiliar académico o de investigación. En caso de no existir representante de alguna de las Áreas, se solicitará al Centro de estudiantes de la Carrera, el envío de un representante estudiantil.
- Un representante del personal técnico-administrativo del Instituto (con derecho a voz).
- Los docentes investigadores y el profesional especializado, previo requerimiento al Consejo Técnico o por invitación de éste podrán participar de las sesiones con derecho a voz.

**ARTÍCULO 8.- De las funciones y atribuciones del Consejo Técnico**

Son funciones y atribuciones del Consejo Técnico:

- Aprobar los perfiles de los proyectos de investigación.
- Evaluar el informe final de cada uno de los proyectos de investigación que se llevan a cabo en el Instituto.

## Anexo Nro7: Procedimiento para la prestación de servicios de laboratorio

	Instituto de Ensayo de Materiales Laboratorio de Química de Materiales	CÓDIGO: IEM-QMC MAT-PRO-001
	PROCEDIMIENTO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO	Versión: 3
		Página 4 de 9

### 1. OBJETIVO

Establecer una metodología para recibir solicitudes de servicios por parte de los clientes, ejecutar los ensayos y elaborar los informes por parte del área de Química de Materiales.

### 2. ALCANCE

Este procedimiento abarca la recepción de solicitudes de servicios, ejecución de ensayos y emisión de informes del laboratorio del área de Química de Materiales.

### 3. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN

El dueño del proceso en coordinación con el Coordinador del Sistema de Gestión y/o la dirección, de ser necesario, actualizarán el presente procedimiento, en base al análisis de la experiencia de su aplicación y las observaciones y/o recomendaciones fundamentales que formulen los involucrados.

### 4. DIFUSIÓN

El Jefe de Área de Química de Materiales del Instituto de Ensayo de Materiales será el encargado de la difusión del presente procedimiento.

### 5. DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

#### 5.1 Definiciones


**Criterio Técnico.** - Juicio, discernimiento o aspectos generales que se deben tomar en cuenta para la ejecución de los ensayos de laboratorio.

**Normas Técnicas.** - Son documentos aprobados por organismos de normalización reconocidos en el ámbito nacional o internacional y sirven para establecer criterios técnicos y de calidad de un producto, un proceso o un servicio; su objetivo es definir y describir métodos de muestreo, ensayo, inspección y otros.

### 6. RESPONSABILIDADES

#### Director:

- En coordinación con el Administrador garantiza la gestión administrativa y seguimiento para la actividad de prestación de servicios.
- En trabajo conjunto con el Coordinador del sistema de gestión, controla que todas las actividades de prestación de servicios se lleven a cabo de acuerdo a los procedimientos y reglamentos establecidos.
- Autoriza, en el formulario de solicitud de servicios, el inicio de actividades de servicios de laboratorio.
- Revisa el informe de servicios de laboratorio detalladamente antes de la entrega, firma el informe.


	<b>Instituto de Ensayo de Materiales</b> <b>Laboratorio de Química de Materiales</b>	<b>CÓDIGO:</b> IEM-QMC MAT-PRO-001
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA PRESTACIÓN</b> <b>DE SERVICIOS DE LABORATORIO</b>	<b>Versión:</b> 3
		Página 5 de 9

**Jefe de Área:**

- Verifica el cumplimiento del proceso de prestación de servicios de laboratorio en su área.
- Planifica la ejecución de ensayos en base a normas técnicas.
- Analiza la factibilidad de la realización de servicios no listados en la lista de servicios ofertados.
- A través de la secretaria, se comunica y coordina con el cliente acerca de aspectos técnicos de los ensayos, muestras y otros en caso de ser necesario, en cualquier circunstancia o cuando el cliente lo requiere.
- Emite criterio técnico acerca del llenado del formulario de solicitud de servicios.
- Verifica las muestras, en caso de ser necesario.
- Solicita al cliente información técnica complementaria, en caso de ser necesario.
- Organiza las actividades de ejecución de ensayos de laboratorio, de manera de cumplir con los tiempos y requerimientos establecidos.
- Prepara los ambientes para realizar los ensayos, de acuerdo a requerimiento.
- Reporta cualquier daño o desperfecto en los equipos de ensayo llenando y enviando el formulario de mantenimiento de equipos al responsable de mantenimiento.
- Informa acerca del estado de la infraestructura para coordinar tareas de mantenimiento y/o reparación con el Administrador.
- Lleva registro de préstamos de equipos, instrumentos y herramientas menores.
- Preserva los equipos de laboratorio y controla el uso de las cantidades adecuadas de insumos.
- Ejecuta el ensayo de acuerdo a normas técnicas y de acuerdo al requerimiento.
- Toma conocimiento acerca de nuevos acuerdos con el cliente respecto a los ensayos, y los registra en la planilla de toma de datos.
- Registra, revisa y verifica la información registrada en la planilla de toma de datos.
- Firma la planilla de toma de datos.
- Elabora informe de ensayo de acuerdo a formato, lo revisa y firma el informe.
- Archiva copia fotostática del informe y el original del formulario de solicitud de servicios.
- Registra datos en la planilla de registro de ensayos.
- Coordina y supervisa la limpieza realizada por el portero/mensajero del IEM en el Laboratorio.
- Hace uso de los equipos de protección personal dotados en la ejecución de ensayos y en caso de supervisión de ensayos.

**Secretaria:**

- Informa al cliente acerca de la prestación de servicios del IEM.
- Entrega y/o remite cotización al cliente.

	<b>Instituto de Ensayo de Materiales Laboratorio de Química de Materiales</b>	<b>CÓDIGO:</b> IEM-QMC MAT-PRO-001
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO</b>	<b>Versión:</b> 3
		Página 6 de 9

- Muestra o remite al cliente la lista de servicios ofertados, de acuerdo a requerimiento.
- Orienta al cliente en relación al llenado del formulario de solicitud de servicios.
- Coordina y consulta con el Jefe de Área, en caso de criterios técnicos, acerca del llenado del formulario de solicitud de servicios, sirviendo de nexo con el cliente.
- Coordina y consulta con el Jefe de Área acerca de las características que deben tener las muestras para poder ser procesadas
- Remite el formulario de solicitud de servicios al Jefe de Área.
- Revisa periódicamente el correo institucional.
- Regulariza la autorización del inicio de actividades con el V°B° del Director en casos de ausencia de este.
- Sella informes, saca copias fotostáticas de los pedidos del cliente.
- Remite informes al cliente.
- En casos de servicios entre laboratorios, remite informe al solicitante
- Remite copia fotostática de los requerimientos de cliente, al área correspondiente.
- Realiza cualquier consulta y/o comunicación al cliente cuando es necesario.
- Realizar tareas afines al cargo

**Portero Mensajero:**

- Coordina con el Jefe de Área, acerca de la limpieza del laboratorio.
- Realiza la limpieza del laboratorio en el área de Química de Materiales.

**Anexo Nro8: Fotografías de las Infraestructura externa del Instituto de Ensayo de Materiales de la UMSA**



**Anexo Nro9: Fotografías de la Infraestructura Interna (Pasillos y gradería)**



## Anexo Nro10: Fotografías de las Instalaciones del área de Asfaltos



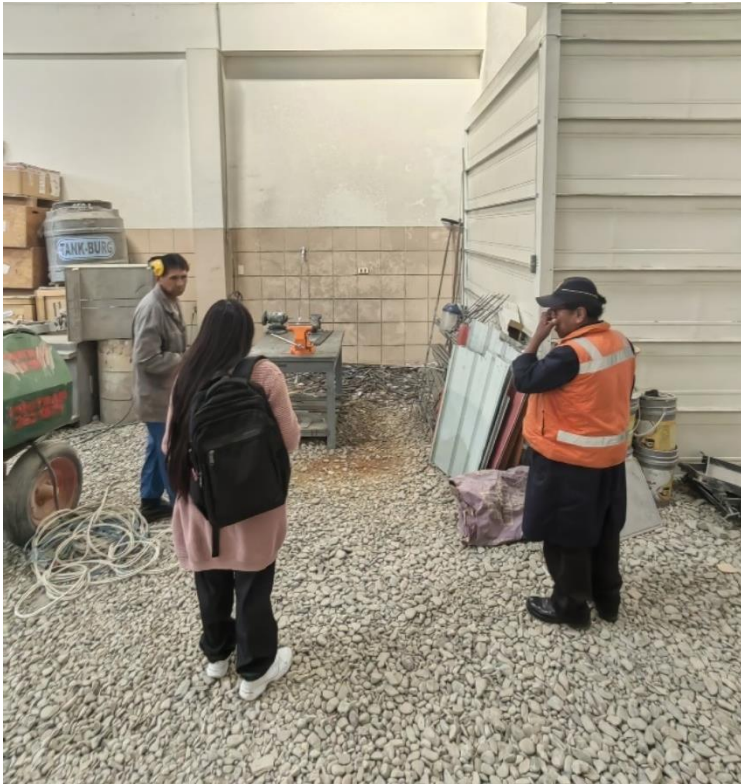
## Anexo Nro11: Fotografías de las Instalaciones del área de Hormigones





**Anexo Nro12: Fotografías de las Instalaciones del área de Materiales**





**Anexo Nro13: Fotografías de las Instalaciones del área de Química**



**Anexo Nro14: Fotografías de las Instalaciones del área de Suelos**



**Anexo Nro15: Maquinarias y equipos dentro de la Institución**





## Anexo Nro16: Hornos industriales dentro de los ambientes del Instituto







## Anexo Nro17: Diagrama de Gantt

CRONOGRAMA  
ELABORACIÓN DE TESIS SOBRE EL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
CASO: INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES "HUGO MANSILLA ROMERO" UMSA

