



**Implementación de un laboratorio para la carrera Tecnología Superior en Seguridad y
Prevención de Riesgos Laborales en la UFA-ESPE sede Latacunga en el año 2023**

Montenegro Caiza, Diego Andrés y Quishpe López, Manuel Bladimir

Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en
Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo

22 de febrero del 2022

Latacunga

Reporte de verificación de contenido



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

MONTENEGRO-QUISHPE

6%
Similitudes

< 1% Texto entre comillas
< 1% similitudes entre comillas

< 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: MONTENEGRO-QUISHPE.docx
ID del documento: 67a2954b081595313a312cbe7f96d4f6ed089e9d
Tamaño del documento original: 9,8 Mo

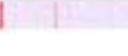
Depositante: DANIEL GUSTAVO TOBAR HERRERA
Fecha de depósito: 10/2/2023
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 10/2/2023

Número de palabras: 24.687
Número de caracteres: 161.574

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 repositorio.espe.edu.ec Estudio de factibilidad para implementar equipos portátiles... 39 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 1% (175 palabras)
2	 sifa.com.ar 1 fuente similar	3%		Palabras idénticas: 1% (162 palabras)
3	 Andaluz Colata, Paula Alexandra.docx Andaluz Colata, Paula Alexandra <small>ver PDF</small> El documento proviene de la biblioteca de referencias. 35 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 1% (166 palabras)
4	 repositorio.espe.edu.ec 1 fuente similar	2%		Palabras idénticas: 2% (171 palabras)
5	 repositorio.espe.edu.ec 27 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (174 palabras)



Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo
Director



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular: "Implementación de laboratorio para la Carrera Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales en la UFA-ESPE sede Latacunga en el año 2023" fue realizado por los señores **Montenegro Caiza, Diego Andrés** y **Quishpe López, Manuel Bladimir**, los mismos que cumplen con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Latacunga, 22 de febrero de 2023

Firma:


Ing. Tobar Herrera, Daniel Gustavo

C. C. 050312975-1



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Responsabilidad de Autoría

Nosotros, **Montenegro Caiza, Diego Andrés**, con cédula de ciudadanía N° 1721479549, y **Quishpe López, Manuel Bladimir**, con cédula de ciudadanía N° 1726306077 declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: "Implementación de laboratorio para Carrera Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales en la UFA-ESPE sede Latacunga en el año 2023" es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 22 de febrero de 2023

Firma

Montenegro Caiza, Diego Andrés

C.C. 172147954-9

Firma

Quishpe López, Manuel Bladimir

C.C 172630607-7



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Autorización de Publicación

Nosotros, **Montenegro Caiza, Diego Andrés**, con cédula de ciudadanía N° 1721479549, y **Quishpe López, Manuel Bladimir** con cédula de ciudadanía N° 1726306077, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: "Implementación de laboratorio para Carrera Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales en la UFA-ESPE sede Latacunga en el año 2023" en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 17 de enero de 2023

Firma

.....


Montenegro Caiza, Diego Andrés

C.C. 1721479549

Firma

.....


Quishpe López, Manuel Bladimir

C.C. 1726306077

Dedicatoria

Este presente proyecto está dirigido y enfocado a Dios que ha sido mi guía y protector en el transcurso de mi vida. Otro de los motivos para la realización de mi proyecto se la dedico a las razones más importantes de mi existencia, mis padres, mis hermano e hijos que han sido el motor fundamental de mis logros alcanzados hasta el día de hoy, mis padres han hecho que esta etapa sea un nuevo alcance de nivel en mi vida profesional para continuar con mis metas propuestas.

De igual forma va dedicado para las nuevas generaciones que estén impulsadas a seguir una carrera y tengan un gusto por la vida universitaria, con el fin de obtener un título universitario que les permitirá conseguir un empleo de acuerdo con las necesidades que ese empleen cada uno de ellos.

Por último, puedo decir que va dirigido para mí mismo como motivo de esfuerzo y dedicación, porque no todo en la universidad es fácil, es por ello que he demostrado que valió la pena el esfuerzo y dedicación en este proyecto para lograr el objetivo que me había trazado en el transcurso de mis estudios.

Montenegro Diego, Quishpe Manuel

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios, por estar conmigo en todo momento por darme salud y vida hasta el día de hoy, sobre todo para seguir adelante en mis proyectos de vida, de los que quiero y sigo proponiéndome en alcanzar.

A las razones más importantes en mi vida que es mi madre y mi padre que han sido el motor de todo mi proceso estudiantil, mi fuerza que han sido mis hijos, y mi compañera de mi vida que ha sido el apoyo y la inspiración de seguir siempre adelante y no bajar las manos, ellos han logrado conseguir que supere todo obstáculo y alcance nuevos logros para conseguir una vida profesional estable, les agradezco por los valores que me han impartido, el gran amor y paciencia que me han brindado y más que nada, gracias por el gran sacrificio que me dan para seguir adelante en los propósitos que me propongo.

A mis compañeros que conocí en el transcurso de la universidad, quienes me impulsaron a conseguir y lograr mis metas anheladas en el transcurso de este tiempo y cumplir todos mis propósitos, porque no hay cosas imposibles solo hombres incapaces.

Agradezco de manera general a la universidad de las fuerzas Armadas ESPE, a mis docentes por ser esa guía académica en todo momento, por impulsarme a conseguir este logro sin rendirme.

Montenegro Diego, Quishpe Manuel

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	1
Reporte de verificación de contenido.....	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría.....	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria	6
Agradecimiento.....	7
Índice de contenidos	8
Índice de figuras	17
Índice de tablas	20
Resumen.....	21
Abstract	22
Capítulo I: Tema	23
Antecedentes.....	23
Planteamiento del problema.....	25
Justificación	26
Objetivos.....	27
<i>Objetivo general</i>	<i>27</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>27</i>
Alcance	28

Capítulo II: Marco teórico	29
Seguridad industrial.....	29
Tipos de accidentes en la seguridad industrial.....	30
Accidentes laborales.....	30
<i>Incidentes Laborales</i>.....	31
Gestión de la seguridad industrial	31
Riesgos laborales.....	32
Tipos de riesgos laborales	32
Medidas preventivas de los riesgos laborales	34
Protocolo de actuación frente a riesgos laborales	35
Primeros auxilios	35
Cadena de actuación ante una emergencia.....	35
Procedimientos de aplicación de primeros auxilios ante una emergencia.....	35
Incidentes y lesiones más frecuentes.....	35
Uso y manejo de extintores	36
Tipos de fuego.....	36
Tipos de extintores.....	37
Procedimiento para el uso de extintores	37
Dotación del equipo de protección personal	37
Tipos de equipos de protección personal	38
Procedimiento para el uso de Equipo de protección personal	38
Criterios que debe cumplir el equipo de protección personal	38

Higiene industrial	39
La práctica de la higiene industrial	40
Identificación de riesgos.....	40
Instrumentos para la medición de factores de riesgos.....	41
Sonómetro	42
Definición.....	42
Elementos de un sonómetro	43
Funcionamiento.....	44
Metodología para la medición del ruido.....	44
Dosímetro	45
<i>Definición</i>	45
<i>Clasificación</i>	45
Funcionamiento.....	46
Metodología para la medición de radiaciones.....	47
Luxómetro.....	47
Elementos del luxómetro	48
Funcionamiento.....	48
Metodología para la medición de intensidad de luz.....	48
Globo termómetro	49
Elementos del termómetro de globo.....	49
Funcionamiento del termómetro de globo.....	50
Metodología para la medición de temperatura	50

Medidor de la calidad de aire.....	51
Funcionamiento del medidor de la calidad de aire	51
Metodología para medir la calidad del aire.....	51
Capítulo III: Desarrollo.....	53
Descripción de la empresa	53
Misión.....	53
Visión	54
Descripción de los procesos de la organización	54
Descripción metodológica.....	55
<i>Modalidad de investigación</i>	55
Investigación cualitativa	55
Investigación cuantitativa.....	56
Tipos de investigación.....	56
Investigación científica	57
Investigación descriptiva.....	57
Investigación experimental.....	58
Diseño de la investigación.....	58
Niveles de la investigación	59
Población y muestra	60
<i>Población</i>	60
<i>Muestra</i>	60
Técnicas de recolección de datos.....	61

<i>Instrumentos</i>	61
<i>Validez y confiabilidad</i>	61
Técnica de comprobación de hipótesis	62
Desarrollo del tema	62
<i>Desarrollo del objetivo específico 1</i>	62
Resultados de la investigación	63
<i>Análisis de los resultados</i>	64
<i>Resultados de la encuesta de factibilidad para la implementación del laboratorio</i>	64
<i>Resultados de la encuesta de satisfacción con la implementación del laboratorio de seguridad e higiene</i>	72
Discusión de los resultados	78
<i>Comprobación de la hipótesis</i>	83
<i>Desarrollo objetivo específico 2</i>	84
<i>Desarrollo objetivo específico3</i>	88
Manual de buenas prácticas del laboratorio de higiene industrial.....	90
Introducción.....	92
Objetivo.....	92
Alcance	92
Instrucciones	92
Seguridad en el laboratorio	93
Prohibiciones.....	94

Protocolo de actuación en caso de sismos.....	94
<i>Antes del sismo o terremoto</i>	94
<i>Durante el sismo o terremoto</i>	95
Del uso de los equipos de seguridad industrial.....	96
Equipos de higiene industrial.....	96
<i>Detector multigas 181253</i>	96
Descripción.....	96
Funcionamiento.....	97
Botón de función.....	97
Ajuste de parámetros del detector	100
<i>Luxómetro SPER-SCIENTIFIC 72411</i>	103
Descripción.....	103
Medición general	104
Retención.....	104
Retención de Pico	105
Registro de Máximo/Mínimo	105
Notas y Precauciones	105
Ajuste de cero y calibración	106
Reemplazo de la batería.....	106
<i>ToxiGas Gray Wolf</i>	106
Descripción.....	107
Mediciones en vivo	109

Estadísticas	110
Tipos de registros	110
Información del registro	111
Calibración de la sonda	112
Calibración por el usuario	113
<i>Monitor de gas</i>	114
Preparación	115
Proceso de configuración.....	115
Uso y mantenimiento del dispositivo.....	118
<i>Medidor de vibración 6360</i>	119
Descripción.....	119
Procedimiento de medición.....	120
<i>Medidor de partículas PCE-MPC-10</i>	121
Descripción.....	121
Ajustes de configuración.....	121
<i>Calibrador acústico CB006</i>	124
Descripción.....	124
Proceso de verificación	124
Funcionamiento.....	126
<i>Contador de partículas AEROSET 531S</i>	126
Descripción.....	126
Operación de inicio	126

Configuración del dispositivo	127
Manual de buenas prácticas del laboratorio de seguridad en el trabajo	131
Introducción.....	133
Objetivo.....	133
Alcance	133
Instrucciones.....	133
Seguridad en el laboratorio	134
Prohibiciones.....	136
Protocolo de actuación en caso de sismos.....	136
<i>Antes del sismo o terremoto:</i>	<i>136</i>
Durante el sismo o terremoto	137
Equipos de seguridad industrial	138
<i>Maqueta contra incendio</i>	<i>138</i>
<i>Maqueta de señaléticas</i>	<i>138</i>
<i>Arnés de seguridad para trabajos en altura</i>	<i>138</i>
Como usar.....	139
<i>Sostenerlo, agitarlo y revisarlo</i>	<i>139</i>
<i>Colocárselo, ajustarlo y comprobar su idoneidad</i>	<i>139</i>
<i>Pasos para un anclaje correcto</i>	<i>139</i>
<i>Línea de vida.....</i>	<i>139</i>
Equipos de respuesta para emergencias	139
<i>Splint kits</i>	<i>140</i>

<i>Kit antropométrico</i>	140
<i>Kit para trabajos eléctricos</i>	141
<i>Casco dieléctrico</i>	141
<i>Guantes aislantes</i>	141
Careta de protección facial.....	142
Gafas de seguridad contra rayos ultravioleta	142
Ropa de seguridad	142
<i>kit de bloqueo y etiquetado</i>	142
<i>Kit de RCP</i>	143
Cronograma.....	145
Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones.....	146
Conclusiones.....	146
Recomendaciones.....	148
Bibliografía	149
Anexos.....	155

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Procesos de actuación de la higiene industrial</i>	40
Figura 2 <i>Clasificación de riesgos laborales</i>	41
Figura 3 <i>Sonómetro digital</i>	43
Figura 4 <i>Elementos de un sonómetro</i>	44
Figura 5 <i>Dosímetro de radiación ionizante</i>	45
Figura 6 <i>Dosímetro de radiación electromagnética</i>	46
Figura 7 <i>Dosímetro de ruido</i>	46
Figura 8 <i>Luxómetro digital</i>	47
Figura 9 <i>Partes de un Luxómetro digital</i>	48
Figura 10 <i>Termómetro de globo</i>	49
Figura 11 <i>Termómetro de globo</i>	50
Figura 12 <i>Medidor de la calidad de aire</i>	51
Figura 13 <i>Procesos de organización</i>	54
Figura 14 <i>Pregunta 1</i>	65
Figura 15 <i>Pregunta 2</i>	66
Figura 16 <i>Resultados gráficos sobre el desarrollo de competencias de los estudiantes</i>	67
Figura 17 <i>Resultados gráficos sobre la implementación de laboratorios</i>	68
Figura 18 <i>Resultados sobre la existencia de espacios para las clases practicas</i>	69
Figura 19 <i>Resultados gráficos sobre los beneficios de las herramientas didácticas</i>	70
Figura 20 <i>Resultados gráficos sobre la implementación de recursos didácticos</i>	71
Figura 21 <i>Resultados sobre el conocimiento de los laboratorios de SHT</i>	72
Figura 22 <i>Beneficio del laboratorio de SHL</i>	73
Figura 23 <i>Resultados sobre los laboratorios como herramienta de apoyo</i>	74
Figura 24 <i>Resultados del uso del laboratorio como recurso didáctico</i>	74
Figura 25 <i>Percepción del laboratorio de seguridad e higiene</i>	75

Figura 26 <i>Resultados del uso del laboratorio por parte de los estudiantes</i>	76
Figura 27 <i>Resultados gráficos sobre la recomendación del laboratorio referencia a nivel local</i> 77	
Figura 28 <i>Resultados sobre el desarrollo de las competencias</i>	78
Figura 29 <i>Detector multigas</i>	96
Figura 30 <i>Botón de función</i>	98
Figura 31 <i>Concentración de gas</i>	99
Figura 32 <i>Niveles medidos de gas</i>	99
Figura 33 <i>Luxómetro</i>	103
Figura 34 <i>Toxi gas Gray Wolf</i>	107
Figura 35 <i>Menú WolfSense de Gray Wolf</i>	108
Figura 36 <i>Menú inicio</i>	109
Figura 37 <i>Tiempo real</i>	110
Figura 38 <i>Estadísticas</i>	110
Figura 39 <i>Registro de cronómetro</i>	111
Figura 40 <i>Opciones de registro</i>	111
Figura 41 <i>Opciones de archivo</i>	112
Figura 42 <i>Proceso de calibración</i>	114
Figura 43 <i>Proceso de calibración</i>	114
Figura 44 <i>Confirmación de calibración</i>	114
Figura 45 <i>Monitor de gas</i>	115
Figura 46 <i>Medidor de vibración</i>	119
Figura 47 <i>Medidor de partículas</i>	121
Figura 48 <i>Área de ajuste</i>	122
Figura 49 <i>Calibrador acústico</i>	124
Figura 50 <i>Proceso de verificación</i>	125
Figura 51 <i>Contador de partículas</i>	126

Figura 52 <i>Colocación del arnés</i>	139
Figura 53 <i>Maleta de transporte</i>	140
Figura 54 <i>Kit de bloqueo y etiquetado</i>	142
Figura 55 <i>Kit de RCP</i>	144
Figura 56 <i>Cronograma</i>	145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Tipos de riesgos laborales</i>	33
Tabla 2 <i>Población y muestra</i>	60
Tabla 3 <i>Muestra</i>	60
Tabla 4 <i>Pregunta 1</i>	65
Tabla 5 <i>Pregunta 2</i>	66
Tabla 6 <i>Pregunta 3</i>	67
Tabla 7 <i>Pregunta 4</i>	68
Tabla 8 <i>Pregunta 5</i>	69
Tabla 9 <i>Pregunta 6</i>	70
Tabla 10 <i>Pregunta 7</i>	71
Tabla 11 <i>Pregunta 8</i>	72
Tabla 12 <i>Equipos de higiene industrial</i>	85
Tabla 13 <i>Equipos de seguridad de trabajo</i>	86
Tabla 14 <i>Extintores</i>	86
Tabla 15 <i>Equipos de primeros auxilios</i>	87
Tabla 16 <i>Kits de seguridad</i>	87
Tabla 17 <i>Artículos varios</i>	88
Tabla 18 <i>Ajustes de parámetros del detector</i>	100
Tabla 19 <i>Proceso de configuración</i>	115
Tabla 20 <i>Áreas de ajustes</i>	122
Tabla 21 <i>Configuraciones del dispositivo</i>	127

Resumen

El presente trabajo de titulación “Implementación de laboratorio para la carrera Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales en la UFA-ESPE sede Latacunga en el año 2023” tiene como propósito elevar las competencias técnicas profesionales de los estudiantes de la carrera de Prevención de Riesgos Laborales, a través de la experimentación práctica. La metodología de investigación que se utilizó fue netamente descriptiva, porque se describe las necesidades y demandas que tienen los estudiantes de la carrera. El instrumento para la recopilación de datos fue una encuesta de preguntas cerradas que fue dirigida a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera. Los resultados de la encuesta nos permitieron conocer las necesidades académicas que tienen los estudiantes de la carrera y que mediante la implementación del laboratorio se prevé dar solución a la problemática identificada. La demanda de nuestro proyecto será la comunidad estudiantil de la carrera de Prevención de Riesgos Laborales de la ESPE sede Latacunga, sin embargo, se pretende ser un laboratorio referente para otras instituciones de educación superior. Al término de esta investigación, mediante una encuesta de satisfacción se pudo comprobar la hipótesis planteada. Los estudiantes mencionan que con la implementación del laboratorio de seguridad e higiene laboral han mejorado, ampliado y diversificado sus competencias técnicas que les serán útiles para enfrentar los retos que la dinámica profesional exige.

Palabras clave: metodología de la investigación, prácticas académicas, competencias técnicas, dinámica profesional

Abstract

The present degree work "Laboratory implementation for the career Superior Technology in Occupational Safety and Risk Prevention at the UFA-ESPE headquarters Latacunga in 2023" aims to raise the professional technical skills of students in the career of Occupational Risk Prevention, through practical experimentation. The research methodology used was clearly descriptive, because it describes the needs and demands that students have in the career. The data collection tool was a closed-ended survey that was conducted for fourth-semester students. The results of the survey allowed us to know the academic needs of the students of the career and that through the implementation of the laboratory is expected to provide solutions to the problems identified. The demand of our project will be the student community of the career of Occupational Risk Prevention of the ESPE headquarters Latacunga, however, it is intended to be a reference laboratory for other institutions of higher education. At the end of this research, a satisfaction survey proved the hypothesis. The students mention that with the implementation of the laboratory of occupational safety and hygiene they have improved, expanded and diversified their technical skills that will be useful to them to face the challenges that the professional dynamic demands.

Keywords: investigation methodology, academic practices, technical skills, professional dynamic

Capítulo I

Tema

Implementación de laboratorio para la carrera Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales en la UFA-ESPE sede Latacunga en el año 2023.

Antecedentes

La implementación de un laboratorio es importante porque permite a los estudiantes aprender de la experiencia y poner en práctica el enfoque científico de prueba y error, revisar estas experiencias puede conducir a un aprendizaje importante, el proceso de aprendizaje se vuelve más activo, divertido y atractivo para estudiantes y profesores (Bermeo & Mena, 2007).

Implementar el Laboratorio como una herramienta de aprendizaje sobre seguridad y protección ayudará a los estudiantes a reforzar su aprendizaje practicando continuamente cada área de capacitación especializada que lo requiera y no solo esperar hasta el final de la carrera para poder aplicarlos (Andrade & Silva, 2010)

Si las condiciones físicas son inadecuadas, la producción disminuirá, por mucho cuidado que ponga una compañía en la selección de los candidatos más idóneos, en su capacitación para el puesto, en asignarles los mejores supervisores y en crear una atmósfera óptima de trabajo (Bermeo & Mena, 2007).

En muchas industrias se encuentran ejemplos de una eficiencia óptima a pesar de ser intolerables, o al menos incómodas las condiciones de trabajo. Y por otra parte se dan abundantes ejemplos de baja productividad y moral en instalaciones modernas, cómodas y muy adecuadas. Dichas condiciones no son el elemento decisivo del rendimiento, aunque no se niega que influyen mucho en él. La idea que los empleados se forman de los cambios y la

manera en que se adaptan a ellos es un factor esencial en los frutos de cualquier innovación que se introduzca a la planta (Andrade & Silva, 2010).

Bermeo (2007), realizó un proyecto de implantación de un laboratorio de higiene de campo y seguridad industrial, dejando las bases para la implantación de un laboratorio que pueden beneficiar tanto a los universitarios como a las empresas de nuestro país. El primer capítulo señala la importancia de la salud y la seguridad en el trabajo en las empresas modernas si quieren seguir siendo competitivas. Identifica los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en las empresas, sus consecuencias, cómo controlarlos y los niveles aceptables para las personas según las normas nacionales e internacionales reconocidas. También presenta los equipos necesarios para detectar estos riesgos, cómo funcionan y cómo se evalúan en algunos laboratorios universitarios y en la industria para mostrar su importancia y utilidad en el sector industrial. Por último, se indica el equipamiento mínimo necesario para un laboratorio, con algunas alternativas a las casas comerciales. Además, se muestra una ubicación alternativa para el laboratorio en la Escuela Politécnica Nacional.

Ardila y Ramírez (2014) desarrollaron un proyecto de estructura dinámica alternativa destinado a mejorar las prácticas relacionadas con los riesgos de temperatura, vibración y partículas en el Laboratorio de Higiene Industrial de la Facultad de Ciencias Industriales y Comerciales de la universidad. Todos ellos tenían como objetivo mejorar el aprendizaje de los estudiantes para que adquirieran nuevas competencias y mejorar así sus conocimientos, dado que las prácticas de laboratorio son una de las áreas fundacionales de los estudios de salud laboral.

En este trabajo se recopiló información de libros y documentos virtuales obtenidos de bases de datos donde está registrada la Universidad Industrial de Santander. La información recogida se ha recopilado en dos manuales. La primera contiene tres guías de trabajo de laboratorio en las que se evalúan los riesgos asociados a la temperatura, las vibraciones y el polvo fino; la

segunda contiene una guía detallada sobre cómo manejar los equipos utilizados en las prácticas de laboratorio mencionadas. Además, se ha implantado la plataforma Moodle para facilitar el acceso de los alumnos al contenido de los manuales.

El trabajo realizado se evaluó mediante una prueba piloto con estudiantes de salud laboral en el primer semestre de 2014. También se realizó una encuesta de satisfacción que arrojó resultados satisfactorios en cuanto a la dinámica de la práctica, los contenidos y los ejercicios desarrollados durante la prueba.

En conjunto, se ha diseñado estratégicamente el proceso y se ha preparado la documentación adecuada para que funcione correctamente la estructura didáctica propuesta, que consta de los siguientes elementos:

- Manual de prácticas de laboratorio de salud laboral.
- Manual del equipo de laboratorio.
- Introducción de la plataforma Moodle.

Por su parte Mosquera y Sacoto (2012) laboratorio diseñado para el desarrollo de la práctica en las asignaturas de formación profesional de la carrera de ingeniería industrial de la universidad de educación política salesiana sede cuenca, la distribución del laboratorio se realizó en partes de las estaciones de trabajo disponibles en el aula, en las estaciones de vapor se cuenta con la cámara, que complementará el estudio del tiempo y el movimiento, En cada habitación se colocará la computadora, iluminación móvil para ejercicios prácticos, iluminación adecuada, en la habitación se colocaron bancos experimentales en cada uno de ellos.

Planteamiento del problema

El presente trabajo tiene como finalidad implementar un laboratorio a fin de crear espacios de prácticas, para la universidad de las fuerzas armadas ESPE sede Latacunga, como parte

del proyecto final tesis, de la Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, de esta forma responder a la necesidad de tener un lugar adecuado en infraestructura, mismo que dará una imagen con altos estándares educativos.

Entre las herramientas y requerimientos planteados esta la recolección de información, para que el proyecto sea lo más completo y acertado posible, se inicia con el planteamiento de servicios básicos y comunes siguiendo el ejemplo de otras universidades importantes en la ciudad y el país que ya cuentan estos laboratorios y que responden a la formación integral que se ofrece a los estudiantes, profundizando en los procesos educativos y de investigación (María Alejandra Antivar Soto, 2018).

En este modelo de proyectos se enfocan en las metas de aprendizaje de los estudiantes, en este punto del proyecto focaliza la importancia de un lugar adecuado y completo de una institución de educación superior, puesto que alberga miles de estudiantes.

En un proyecto, los estudiantes aprenden a tomar iniciativa, liderazgo y responsabilidad, a ser más que creativo ser innovador mientras construye su confianza e identidad como futuro profesional, a resolver problemas, a trabajar en equipo, entre muchas más habilidades desarrolladas a partir de la interacción con los proyectos.

Justificación

La necesidad de llevar lo aprendido en un aula de clases por medio de los métodos teóricos a un ámbito más real se ha convertido en un factor muy importante a la hora de desarrollar una mejor competitividad, puesto que la importancia del trabajo práctico le permite al estudiante la experimentación y el descubrimiento de sus habilidades y lo ayuda a salir de esquemas mentales que muchas veces se forjan cuando no se le permite a los jóvenes descubrir el mundo y las cosas relevantes en las investigaciones por medio de lo que se puede aprender de los experimentos (María Alejandra Antivar Soto, 2018).

Por esta razón, una nueva tendencia a nivel mundial ha tomado fuerza, donde las instituciones educativas están buscando formas de llevar la enseñanza a un ámbito más cercano a la realidad, un ejemplo de esto es método de en el aprendizaje basado en proyectos el cual es un método de enseñanza que organiza el aprendizaje en torno a los proyectos y no a las actividades o los métodos de enseñanza significativa, que tienen como objetivo el lograr que se pueda hacer una relación directa entre la información que se simulaciones prácticas. enseña con las (María Alejandra Antivar Soto, 2018).

Este trabajo se propone al haberse detectado la necesidad de un entorno práctico que permita a los estudiantes desarrollar sus habilidades y competencias a la luz del material acordado en clase, con el fin de proporcionar una formación integral durante el curso académico. Además, se presentará a los estudiantes el equipo utilizado en el laboratorio de SST para que puedan trabajar en un entorno industrial real. Al mismo tiempo, los estudiantes se beneficiarán al profundizar sus conocimientos en materia de seguridad y salud laboral, mejorando así su calidad académica y el desarrollo integral de sus competencias, requisito indispensable para la acreditación del programa de Ingeniería Industrial.

Objetivos

Objetivo general

- Implementar un laboratorio para la carrera Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales en la UFA-ESPE sede Latacunga en el año 2023.

Objetivos específicos

- Identificar las instalaciones necesarias según reglamentos y normas que establece la Ley con la finalidad que los espacios sean adecuados para su uso.
- Gestionar los equipos necesarios por parte del departamento de seguridad y defensa para adecuar las instalaciones de la UFA ESPE sede Latacunga.

- Elaborar manual de operación de los talleres de higiene industrial y seguridad en el trabajo.

Alcance

El presente proyecto está relacionado con la Carrera de Tecnología Superior Seguridad y prevención de Riesgos Laborales, en donde se procura implementar un laboratorio de higiene industrial y seguridad en el trabajo, en las instalaciones de la UFA ESPE sede Latacunga, para ello se realiza la verificación de instalaciones necesarias según reglamentos y normas.

Adicional a la adquisición de equipos mobiliarios y equipos de medición mediante la gestión de la Universidad se llevará a cabo la elaboración de manuales e instructivos para el uso correcto de las instalaciones, por lo tanto, el campus centro contará con dos aulas específicas para los laboratorios que servirán y serán de mucha importancia para el Departamento de Seguridad y Defensa.

El estudio contempla realizar la identificación de las instalaciones necesarias según reglamentos y normas que establece la ley para que los espacios sean adecuados de la manera correcta para su uso

Adicionalmente se detalla la adquisición de equipos mobiliarios y equipos de medición mediante la gestión por parte del Departamento de Seguridad y defensa y a su vez la gestión de la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE sede Latacunga para adecuar las instalaciones de manera óptima y para su buen uso.

Posteriormente, se elaborarán manuales e instructivos para el correcto uso de las instalaciones y para un buen manejo de los equipos de medición que existe el laboratorio. Finalmente, el presente proyecto será de gran importancia para la Carrera Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales y en si para la Universidad de Fuerzas Armadas sede Latacunga.

Capítulo II

Marco teórico

Seguridad industrial

La Seguridad Industrial, se define a sí mismo desde su nominación, como la disciplina que se encarga del estudio de los ambientes laborales, en las cuales se aplique la ingeniería necesaria con el propósito de proteger la seguridad y salud de los trabajadores. El padre de la seguridad industrial (Heinrich, 1941), menciona que es un campo que se encarga de la prevención de riesgos laborales, haciendo eco a esta mención, resaltamos que la prevención, abarca un contexto más amplio dentro del campo industrial, y coincidimos con los actores (Guerra, Viera , Beltran, & Bonilla, 2021), en la cual se menciona que la seguridad industrial es minimizar costos de producción, brindar un ambiente de seguridad laboral y bienestar social.

La seguridad industrial, desde un enfoque preventivo, se desarrolla bajo los siguientes procesos: Identificación, Evaluación, Control y Análisis de Riesgos laborales. En este contexto, coincidimos con la Oficina de Seguridad y Salud Ocupacional, (OHSAS), que define a la misma como un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo.

Sin embargo, la prevención de riesgos laborales, no genera grandes avances por si sola en el campo ocupacional, por lo que se considera pertinente ampliar el contexto de la prevención de riesgos laborales, desde un campo de la prevención, no solo de los riesgos laborales, sino de las lesiones que se producen a partir de la actividad laboral. he ahí, que aparece la Higiene Ocupacional. El Ministerio de Industria y Energía (Muñoz , Rodriguez, & Martinez , 2018), expone que la prevención tiene un enfoque horizontal, por ello se aplican herramientas de ingeniería preventiva, no solo en el ambiente laboral, sino también en el trabajador a fin de evitar lesiones ocupacionales.

Ahora bien, teniendo en cuenta la conceptualización referente a la seguridad, industrial, a continuación, iremos exponiendo conceptos basados en la propuesta principal del presente trabajo de investigación, a fin de mantener un panorama más conciso referente a la temática planteada.

Tipos de accidentes en la seguridad industrial

Al referirnos a la seguridad industrial como la disciplina que se encarga de los ambientes laborales, entonces se debe entender a este concepto como un panorama de largo alcance, en la cual se incluye ciertos factores que componen un ambiente laboral; tales como accidentes e incidentes laborales, de los cuales no todos tienen repercusiones directas en la salud del trabajador, por ello los analizaremos a continuación:

Accidentes laborales

En la guía de accidentes e incidentes laborales, elaborada por los autores (Fernandez, Perez , Menendez , & Lazara, 2008) mencionan que los accidentes laborales son aquellas lesiones que sufre el trabajador por el trabajo que realiza. En este concepto, agregamos, que generalmente los accidentes laborales derivan de los actos y las acciones subestándar que existen en los puestos de trabajo.

En la misma línea y de forma coincidente, (Ley 1562, 2012) expone a los accidentes laborales como todo suceso repentino que sobrevenga por causa del trabajo y que produzca una lesión orgánica en el trabajador. Los sucesos repentinos generalmente tienen una cadena de acciones que resultaren de la omisión de un procedimiento. Por ello es importante que el profesional de riesgos se sienta en la capacidad de evitar los sucesos a través de las herramientas de gestión de riesgos. La (NTP 442, 1999), menciona el procedimiento para la investigación de accidentes e incidentes de trabajo, que son: Identificación, Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Laborales.

Incidentes Laborales

Según la Guía Práctica para la investigación de accidentes e incidentes laborales propuesta por la Organización Internacional del trabajo (OIT, 2015) expone que los incidentes laborales son aquellos “cuasi-accidentes” que podrían haber causado daño en el trabajador. Subjetivamente, se puede definir a los incidentes como un suceso repentino que se deriva de las actividades laborales, pero no generan ningún daño.

Los autores (Fernandez, Perez , Menendez , & Lazara, 2008) mencionan a los incidentes laborales como cualquier suceso no deseado ni esperado que no genera pérdidas de salud o lesiones en el trabajador. Desde un punto de vista preventivo-organizacional, los incidentes se consideran favorables debido a que dejan experiencias sin causar ningún tipo de perdidas, que pueden ser económicas, humanas, materiales, etc.

Ahora bien, en esta misma línea conceptual de los componentes de la seguridad industrial, es importante determinar a los accidentes e incidentes como mayores y menores, tal como lo expone (OIT, 1990) en la guía para el control de accidentes mayores.

- a. Accidentes Mayores. “Los incendios, las explosiones y la liberación de gases tóxicos pueden causar la muerte o lesiones a trabajadores y otros ciudadanos, iprovocar la evaluación de comunidades enteras y afectar desfavorablemente a! medio ambiente en general.” (OIT, 1990)
- b. Accidentes Menores. “Son aquellos accidentes blancos que no producen una alteración total del proceso productivo” (Azkoaga, Olaciregui, & Silva, 2005).

Gestión de la seguridad industrial

La gestión de seguridad industrial, es el conjunto de acciones que emplea una organización para dar respuesta efectiva a las diferentes condiciones laborales que se presentan en el entorno

laboral. La (ISO 45001, 2018) define al sistema de gestión como al conjunto de elementos de una organización interrelacionados entre para establecer políticas, objetivos y procesos.

Asimismo, la guía del (INSHT, 2008) , menciona que la gestión de la seguridad en el trabajo, son los procedimientos que se realizan para la prevención de riesgos en el trabajo. Sin embargo, cuando nos referimos a los riesgos; se entiende desde un concepto generalizado, por ello, en el presente capítulo se hará énfasis en los principales tipos de riesgos en el trabajo.

Riesgos laborales

Según la (ISO 45001, 2018) define a los riesgos laborales como a la probabilidad que ocurra un daño. De la misma manera la (OIT, 2015) menciona que los riesgos laborales son aquellos sucesos repentinos que derivan de la actividad laboral. Definimos también a los riesgos laborales como a las condiciones laborales que pueden ocasionar un daño, si bien es cierto, el riesgo en sí, no genera daños, pero al materializarse puede generar accidentes mayores o menores, he ahí la importancia del profesional de riesgos y su gestión operativa.

Sin embargo, desde una perspectiva diferente, pero en el mismo plano conceptual, el autor (Badia, 1985) en su libro sobre Seguridad y Riesgos Laborales menciona que los riesgos son un conjunto de factores físicos, químicos, ambientales, sociales y culturales que actúan sobre un individuo. En la siguiente sección analizaremos detalladamente los factores de riesgos descritos:

Tipos de riesgos laborales

A continuación, haremos una breve descripción de los diferentes factores de riesgos laborales. La matriz de Riesgos Laborales expuesta por el Ministerio de Trabajo (MDT, 2012) para la evaluación de Riesgos Laborales expone 6 tipos de riesgos laborales, los cuales se muestran en la siguiente tabla (tabla 1):

Tabla 1*Tipos de riesgos laborales*

Tipos de riesgos	Descripción	Factor de riesgo
Físicos	Son aquellas condiciones laborales que producen afectaciones físicas al trabajador según su grado de exposición.	Ruido
		Temperatura
		Iluminación
		Presión
		Vibraciones
Mecánicos	Son aquellos producidos por maquinas o elementos móviles que pueden producir afectaciones físicas al trabajador.	Radiación
		Atrapamientos
		Choques
		Proyección de partículas
		Contacto con superficies rugosas o cortantes
Químicos	Derivados de la manipulación de sustancias químicas	Trabajos en alturas
		Exposición a vapores, de inhalación, contacto con polvos o gases.
Biológicos	Producidos por microorganismos vivos que producen alteraciones de salud al trabajador	Hongos
		Parásitos
		Virus
Ergonómicos	Derivado del acondicionamiento	Bacterias
		del Levantamiento de cargas del Posturas

Tipos de riesgos	Descripción	Factor de riesgo
Psicosociales	entorno laboral con el trabajador. Es aquel que se produce por la interacción social del trabajador en su entorno laboral	Movimientos repetitivos Visualización de datos Carga de trabajo laboral Características de la tarea

Nota. Tomado de (MDT, 2012)

Medidas preventivas de los riesgos laborales

Las medidas preventivas son el conjunto de acciones o procedimientos que se realiza a nivel organizacional con el propósito de disminuir los riesgos laborales. El autor define a las medidas preventivas como una serie de medidas –técnicas preventivas– que eliminen o atenúen los riesgos en la ejecución de la prestación laboral.

El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente Laboral, también conocido como decreto ejecutivo 2393, menciona que las medidas de protección se implementaran en la fuente, en el medio o en el receptor.

- Técnicas de prevención en la fuente. A través de la implementación de herramientas de ingeniería preventiva. Por ejemplo. En caso de una maquina cortadora que tenga el disco de corte descubierto, se aplicara un guarda cuchillas para evitar cortes.
- Técnicas de prevención en el medio. A través de una evaluación de riesgos laborales en la zona de trabajo, se implementarán medidas preventivas a fin de proteger el entorno y evitar que el trabajador este expuesto al riesgo. Ejemplo: en una instalación donde el calor es insoportable, se acondicionará la temperatura a fin de evitar el estrés térmico.

- Técnicas de prevención en el receptor. A través de controles de ingeniería que están enfocadas en proteger al trabajador. Por ejemplo: la dotación de equipo de protección personal al trabajador.

Protocolo de actuación frente a riesgos laborales

Toda organización debe contar con los procedimientos de actuación frente a la materialización de riesgos laborales. En el presente capítulo abordaremos los conceptos, términos y definiciones de los principales protocolos para dar respuesta inmediata a una emergencia producida por el cometimiento de un riesgo.

Primeros auxilios

Según (UNIR, 2022) son un conjunto de acciones y técnicas que permiten la actuación inmediata de un accidentado. El propósito general de los primeros auxilios es salvar vidas, por eso se aplican las técnicas medicas primarias a fin de mantener con vida a un trabajador después de un accidente.

Cadena de actuación ante una emergencia

- Antes de la emergencia: conservar la calma y obtener la información del paciente
- Durante la emergencia: llamar adecuadamente a los números de emergencia, atender al paciente
- Después de la emergencia: retomar las acciones laborales

Procedimientos de aplicación de primeros auxilios ante una emergencia

- Valoración del pulso
- Toma de temperatura
- Aplicación de las técnicas (según sea el caso) Heimlich o RCP

Incidentes y lesiones más frecuentes

- Quemaduras
- Caídas
- Heridas
- Intoxicación
- Electrocuación
- Convulsiones
- Desmayos
- Sangrado nasal

Uso y manejo de extintores

En las emergencias que se presenten a nivel industrial, es importante manifestar la presencia de fuegos. Para extinguir este agente de riesgo, se aplica el extintor, a continuación, definiremos los siguientes elementos para el uso correcto de extintores.

Fuego, Según la guía informativa para el uso y manejo de extintores (HDTIA, 2016), menciona que el fuego es una reacción producida por la mezcla de los siguientes componentes: oxígeno, combustible y calor. La reacción en cadena de los elementos antes mencionados da como resultado la liberación de fuego, vapor caliente u otro agente similar.

Tipos de fuego

- Fuegos clase A. aquellos producidos por combustibles sólidos tales como madera y papel.
- Fuegos clase B. Producidos por combustibles fósiles o hidrocarburos
- Fuegos clase C. producidos por choques eléctricos o equipos eléctricos.

- Fuegos clase D. producidos por combustibles metales.
- Fuegos clase K. producidos por aceites o grasas de cocina

Extintor. La página web de CISTEMA se refiere a los extintores como aparatos de accionamiento manual que permiten proyectar y dirigir un agente extintor sobre un fuego. En este contexto, agregas que son dispositivos para emergencias, sin embargo, tienen diferentes tipos de componentes según los tipos de fuegos a extinguir.

Tipos de extintores

- Polvo Químico Seco
- Gases extintores
- Agentes a base de espuma

Procedimiento para el uso de extintores

- Retire el gatillo de seguridad
- Tome la manguera y apunte con la corneta
- Mantenga una distancia de 2.5 metros
- Accione la manilla del extintor
- Abanique el extintor de izquierda a derecha sobre la base del fuego.

Dotación del equipo de protección personal

El Ministerio de Producción y Trabajo (MTP, 2017), define al equipo de protección personal como la última barrera entre el trabajador y los riesgos. Y si, en este sentido, se habla del EPP como un medio de protección al trabajador cuando se han agotado todas las técnicas de ingeniería preventiva. El equipo de protección personal es el conjunto de elementos que tiene como propósito proteger al trabajador de la exposición a los factores de riesgo. Cabe resaltar

que los EPP no eliminan los riesgos, sino los minimiza para que el daño no sea tan significativo.

Tipos de equipos de protección personal

- Protección para la cabeza.
- Protección para extremidades superiores e inferiores
- Protección para manos
- Protección para los oídos
- Protección nasal
- Protección para la cara
- Protección para los pies

Procedimiento para el uso de Equipo de protección personal

- Identificación de riesgos
- Capacitación y entrenamiento al personal
- Dotar al personal del EPP según su respectiva talla
- Verificar el estado del EPP
- Brindar el seguimiento del uso del EPP

Criterios que debe cumplir el equipo de protección personal

- La homologación consiste en la aplicación de pruebas específicas a cada tipo de protector, es algo así como un laboratorio para el control de calidad.
- Calidad. Algunos fabricantes ofrecen mayor calidad en el diseño y materiales que componen el equipo de protección personal;

- Comodidad. Un factor a considerar en la escogencia del equipo protector es la comodidad que suministre;
- Un programa de mantenimiento no sólo es limpiar el equipo, al contrario, obliga a examinarlo cuidadosamente y desechar el que ofrezca dudas.

Higiene industrial

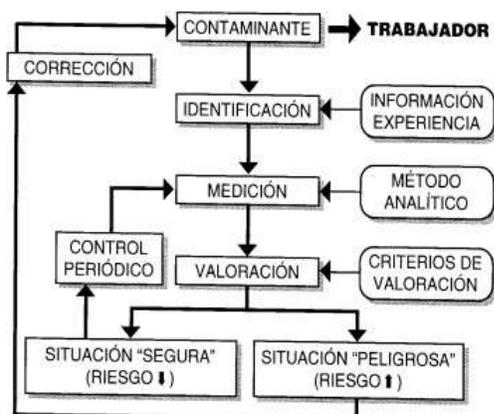
Si bien es cierto, la Higiene industrial es una disciplina subyacente de la seguridad industrial, esta contiene su propia definición, y se presenta como al estudio de las enfermedades profesionales y ocupacionales en los trabajadores. En este contexto y desde una perspectiva preventiva, la INSST (Herryck, 2004) menciona que es la ciencia de la anticipación, así mismo (MUTUA, 2017) la define como la técnica no médica para la prevención de enfermedades laborales.

Al ser una disciplina netamente preventiva, enfoca su centro de atención directamente en el factor principal de la industrial, el factor humano, es por ello que la Higiene Industrial, tiene como propósito generar los ambientes adecuados para la prevención de enfermedades ocupacionales. El autor (Avila, 2017) hace referencia que, con la competencia para la identificación de riesgos laborales, a través de la higiene industrial se podrá intervenir los peligros ocupacionales presentes en los lugares de trabajo, implementando controles en lo posible en la fuente generadora que los eliminen o los mitiguen y, por lo tanto, garantizar la salud de población trabajadora.

La higiene industrial, al igual que la seguridad industrial sigue un proceso similar, a fin de poder proponer las técnicas y estrategias de prevención en la población trabajadora. El (Grupo InterLab, 2008) en su libro sobre la Higiene Industrial, expone un organigrama de procesos, en la cual se evidencia la ruta a seguir para la actuación de la higiene industrial.

Figura 1

Procesos de actuación de la higiene industrial



Nota. Tomado de (Grupo InterLab, 2008)

La práctica de la higiene industrial

Las etapas clásicas de la práctica de la higiene industrial son las siguientes:

- Identificación de posibles peligros para la salud en el medio ambiente de trabajo.
- Evaluación de los peligros, un proceso que permite valorar la exposición y extraer conclusiones sobre el nivel de riesgo para la salud humana.
- Prevención y control de riesgos, un proceso que consiste en desarrollar e implantar estrategias para eliminar o reducir a niveles aceptables la presencia de agentes y factores nocivos en el lugar de trabajo, teniendo también en cuenta la protección del medio ambiente (Baraza, 2016).

Identificación de riesgos

La identificación de riesgos es una etapa fundamental en la práctica de la higiene industrial, indispensable para una planificación adecuada de la evaluación de riesgos y de

las estrategias de control, así como para el establecimiento de prioridades de acción. Un diseño adecuado de las medidas de control requiere, asimismo, la caracterización física de las fuentes contaminantes y de las vías de propagación de los agentes contaminantes.

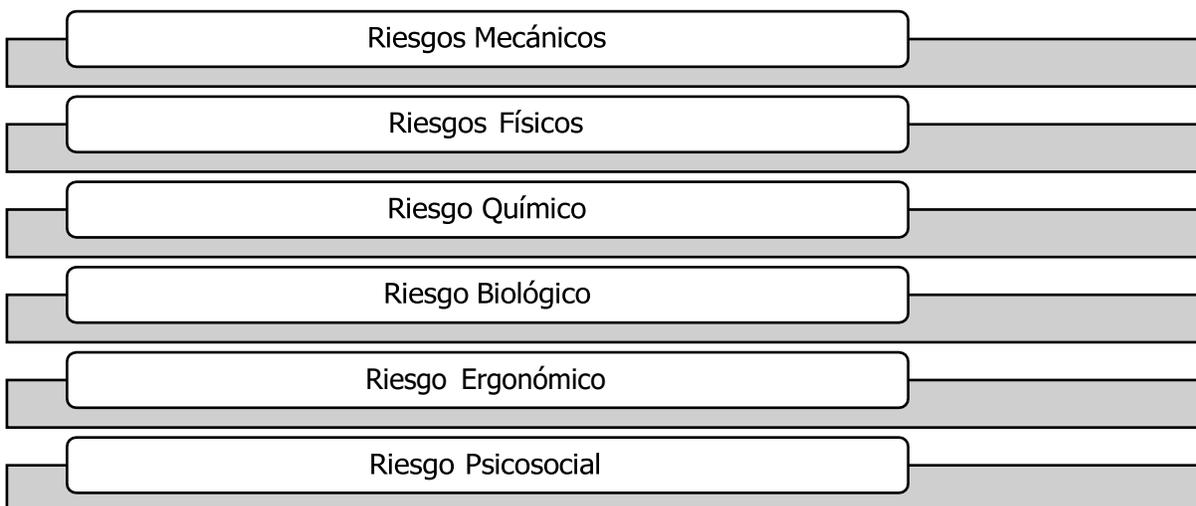
La identificación de riesgos permite determinar:

- Los agentes que pueden estar presentes y en qué circunstancias.
- La naturaleza y la posible magnitud de los efectos nocivos para la salud y el bienestar (Baraza, 2016).

En este contexto podemos mencionar la clasificación de riesgos que expone el Ministerio de Trabajo, dentro de su matriz de riesgos laborales, los cuales son los siguientes:

Figura 2

Clasificación de riesgos laborales



Nota. Matriz de Riesgos Laborales (MDT, 2008)

Instrumentos para la medición de factores de riesgos

Ahora bien, una vez escrito el panorama respecto a la gestión de riesgos, que corresponde a la definición del riesgo como tal, la identificación y la clasificación de los riesgos; es importante mencionar que se deben aplicar controles de ingeniería para que el trabajo del seguro sea

altamente efectivo, para ello se acude a los instrumentos para la medición de riesgos que expondremos a continuación:

Sonómetro

El ruido como tal, se define como un conjunto de ondas sonoras que percibe nuestro oído, que puede ser agradable o molesto. Sin embargo, la exposición a altos niveles de ruido, podría desencadenar en afectaciones auditivas para quienes están expuestos en zonas cerca a la fuente de ruido.

El Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente laboral, más conocido como decreto ejecutivo 2393, expone que los trabajadores no deben exponerse a más de ocho horas en niveles de ruido superior a 85dB.

Definición

El sonómetro es un instrumento que permite medir la presión sonora (ruido). La unidad de medida del ruido está en decibeles (dB). Este pequeño dispositivo permite medir el ruido a través de un micrófono de alta precisión a fin de obtener medidas más exactas para establecer los controles de ingeniería necesarios.

Las especificaciones para el uso de los sonómetros en instalaciones industriales, están establecidos dentro de la NTE-ISO-3743-1, que es la norma que establece los criterios de ingeniería para la medición del ruido, instrumentos de medición, procedimiento de medición y controles de ingeniería.

Figura 3

Sonómetro digital



Nota. Tomado de (BIOMED, 2022)

Elementos de un sonómetro

- Micrófono
- Cobertor de micrófono
- Pantalla LCD
- Teclas de configuración
- Tornillo para trípode
- Batería removible

Figura 4*Elementos de un sonómetro*

Nota. Tomado de (BIOMED, 2022)

Funcionamiento

Las ondas sonoras ingresan por el micrófono, que a su vez las convierte en señales eléctricas; mostrando su valor en pantalla en decibelios. La conversión de la señal eléctrica en decibelios depende de los circuitos internos que tiene el sonómetro. Generalmente los sonómetros digitales incluyen una memoria interna para almacenar las mediciones realizadas.

Metodología para la medición del ruido

- El sonómetro debe estar en una zona alejada de concentración de ondas que puedan interferir en el resultado de la medición.
- Se debe ubicar el instrumento en la posición habitual del operario, es decir, en el punto de exposición del trabajador frente a la fuente de ruido.

- Se debe configurar el sonómetro según el tipo de ruido a medir, que puede ser: continuo, fluctuante, de impacto, basándose en la NTE ISO 3743-1.
- El sonómetro registrara el valor del ruido en pantalla. Generalmente el rango de precisión del sonómetro es de $\pm 3dB$

Dosímetro

Definición

El dosímetro es un aparato que sirve para medir la radiación que reciben los trabajadores desde una fuente fija. Su uso es industrial y es común encontrar en hospitales o en zonas donde existan dispositivos que emitan radiaciones.

Clasificación

Los dosímetros los podemos encontrar en diferentes presentaciones según la radiación a medir:

- **Radiación ionizante.** Para medir radiaciones ionizantes desde fuentes emisoras de rayos X y gammas.

Figura 5

Dosímetro de radiación ionizante



Nota. Tomado de (ECOTEST, 2022)

- Radiación electromagnética. Para medir radiaciones provenientes de dispositivos eléctricos o instalaciones industriales.

Figura 6

Dosímetro de radiación electromagnética



Nota. Tomado de (PCE, 2022)

- **Dosímetro de ruido.** Para medir los niveles de ruido en un trabajador. Es un sonómetro, pero de uso individual, porque mide el nivel de ruido exclusivamente en la zona del trabajador.

Figura 7

Dosímetro de ruido



Nota. Tomado de (SVANTEK, 2022)

Funcionamiento

El dosímetro se coloca en el cuerpo, exclusivamente debajo de la ropa protectora de seguridad, con el propósito de conocer el nivel de radiación a la que está expuesto el trabajador. El dosímetro percibe los niveles de radiación a través de la película colocada internamente, y

mediante los circuitos internos expone el valor de la radiación en la pantalla. En el caso de los dosímetros de ruido, las ondas sonoras ingresan por el micrófono incorporado en el aparato.

Metodología para la medición de radiaciones

- Se configura el instrumento antes de colocarse en el cuerpo. La configuración depende del área y la variable a medir.
- Se coloca el instrumento en la zona corporal que mayor radiación percibe. En el caso de las radiaciones ionizantes y electromagnéticas, se debe utilizar el dosímetro debajo de la ropa protectora para medir el nivel de la radiación que recibe el trabajador. En los dosímetros de ruido, se coloca cerca de los oídos, a fin de medir la exposición real del trabajador ante el ruido.
- El dosímetro registrara las mediciones de radiaciones y ruido en su memoria interna.

Luxómetro

El luxómetro es un dispositivo que se utiliza para medir la intensidad de luz. Su unidad de medida es el lux.

Figura 8

Luxómetro digital



Nota. Tomado de (PROVIENTO, 2022)

Elementos del luxómetro

- Sensor de luz
- Pantalla
- Botones de configuración

Figura 9

Partes de un Luxómetro digital



Funcionamiento

Este instrumento permite medir la cantidad de luz. Su funcionamiento es básico, la luz entra por el sensor de luz como fotones que a su vez es convertida debido a sus circuitos internos en una señal eléctrica y el valor de la intensidad se expone a través de su pantalla digital. La unidad de medida de la intensidad de luz es el lux.

Metodología para la medición de intensidad de luz

- Encender el luxómetro
- Seleccionar la unidad de medida (lux/cd)
- Apuntar con el sensor de luz hacia la fuente de iluminación.

- Una vez que se establezca el valor de la medición (pantalla) presionar la tecla **hola** para registrar el valor de la intensidad de la luz en la memoria interna del dispositivo.

Globo termómetro

Instrumento que sirve para la medición de la radiación térmica (temperatura) en un área de trabajo. Sirve para establecer controles de seguridad para la prevención del estrés térmico en el trabajador. Este dispositivo este compuesto por una esfera hueca que contiene un termómetro tipo k, que permite medir la temperatura emitida en un área determinada.

Figura 10

Termómetro de globo



Nota. Tomado de (PCE INSTRUMENTS, 2022)

Elementos del termómetro de globo

- Globo medidor de temperatura. Permite medir diferentes variables de temperatura, tales como la temperatura ambiente, humedad, bulbo húmedo y temperatura del punto de rocío.

- Pantalla digital. Que expresa los valores de las variables medidas
- Botones de configuración. Permiten seleccionar la variable a medir con sus respectivas unidades de medida (*revisar guía de usuario*).

Figura 11

Termómetro de globo



Nota. Tomado de (PCE INSTRUMENTS, 2022)

Funcionamiento del termómetro de globo

Este dispositivo recepta la radiación térmica desde su globo negro. La esfera absorbe la radiación de los objetos más calientes del entorno y emite radiación hacia los objetos más fríos. La esfera está compuesta por un bulbo de mercurio, que es un elemento químico sensible a los cambios de temperatura.

Metodología para la medición de temperatura

- Configurar el dispositivo según la variable a medir
- Ubicar el dispositivo en el área de exposición del trabajador para realizar las mediciones. La altura determinada de los dispositivos debe ser a la altura del trabajador.

- Registrar las mediciones por el instrumento de medición.

Medidor de la calidad de aire

Este dispositivo permite medir la calidad del aire, en el que se considera la temperatura, humedad, nivel de CO₂, ventilación y presencia de partículas. Utilizado en instalaciones industriales para disminuir el estrés térmico en los trabajadores.

Figura 12

Medidor de la calidad de aire



Nota. Tomado de (PCE Instruments, 2022)

Funcionamiento del medidor de la calidad de aire

El dispositivo incluye una gran variedad de sensores para medir diferentes variables, entre los cuales destaca el nivel de CO₂, lo que es importante para establecer la calidad del aire en un área determinada. El instrumento recepta la señal de los diferentes sensores y a través de los circuitos integrados que contiene internamente, convierte en señales eléctricas que luego son reflejadas en la pantalla con las respectivas unidades de medida.

Metodología para medir la calidad del aire

- Establecer el área a medir

- Configurar el dispositivo para medir las variables
- Registrar los valores medidos

Capítulo III

Desarrollo

Descripción de la empresa

Con más de 90 años de historia, la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE es considerada una de las más emblemáticas del país por su constante innovación y aporte al desarrollo productivo del Ecuador. Fundada en 1922, la Universidad se distingue por entregar soluciones prácticas a las necesidades y preocupaciones de la sociedad ecuatoriana, contribuyendo a la generación de nuevos conocimientos a través de la docencia, la investigación y la vinculación con la sociedad. En el 2014, fue catalogada por el prestigioso Ranking Mundial de Universidades QS entre las 250 mejores de América Latina y la cuarta mejor del Ecuador. Actualmente, nuestra universidad preside la REDU (Red de Universidades y Escuelas Politécnicas para la Investigación y Posgrados) conformada por más de 20 universidades ecuatorianas. La Universidad es parte del Sistema de Educación Superior del Ecuador, integrada por el campus matriz en Sangolquí, las sedes Latacunga y Santo Domingo de los Tsáchilas, así como las Unidades Académicas Especiales y el Instituto de Idiomas; cuenta con más de 13.000 estudiantes, entre civiles y militares, de ellos 8.309 son hombres y 5.606 son mujeres. Es un centro de educación superior público regulado por la Constitución de la República del Ecuador y la Ley Orgánica de Educación Superior. Luego de la firma del Estatuto de creación, el 26 de junio del 2013, y aprobado por el Consejo de Educación Superior (CES) (Filosofía - ESPE | Sede Latacunga, n.d.).

Misión

Formar profesionales e investigadores de excelencia, creativos, humanistas, con capacidad de liderazgo, pensamiento crítico y alta conciencia ciudadana; generar y aplicar el conocimiento científico; y transferir tecnología, en el ámbito de sus dominios académicos, para contribuir con el desarrollo nacional y atender las necesidades de la sociedad y de las Fuerzas Armadas (Filosofía - ESPE | Sede Latacunga, n.d.).

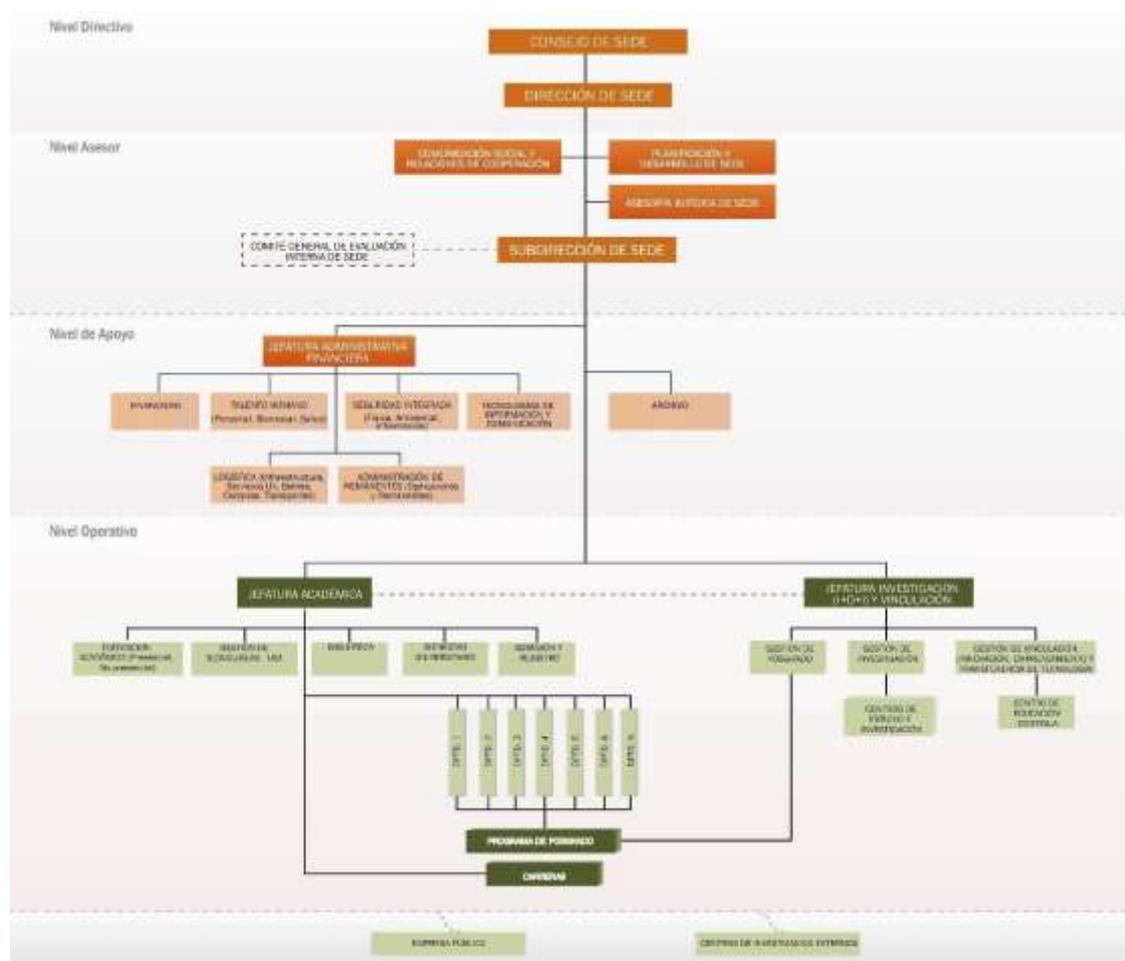
Visión

La Universidad de las Fuerzas Armadas- ESPE es reconocida, como un referente a nivel nacional y regional por su contribución en el ámbito de sus dominios académicos, al fortalecimiento de la Seguridad y la Defensa, bajo un marco de valores éticos, cívicos y de servicio a la comunidad (Filosofía - ESPE | Sede Latacunga, n.d.).

Descripción de los procesos de la organización

Figura 13

Procesos de organización



Descripción metodológica

A continuación, describiremos la metodología de investigación utilizada para la elaboración del proyecto. Cabe resaltar que este trabajo incluye diferentes métodos, técnicas y tipos de investigación, pues por su diseño, hace necesaria la interdisciplinariedad para la elaboración del mismo, de tal forma que el resultado final del proyecto permita unificar de forma unánime el resultado final de la investigación.

Modalidad de investigación

Para llegar a un producto final, en la que el resultado es netamente válido para los observadores externos, es necesario la unificación de las dos modalidades de investigación. El autor (Quecedo & Castaño , 2003) expresa que la investigación cualitativa incrementa mayor fiabilidad a los resultados de un proceso; así mismo, hace énfasis en la investigación cuantitativa y se refiere a esta como un aporte de fiabilidad de los datos de una investigación. En este contexto, ampliamos lo anteriormente dicho por el autor citado, debido a que la investigación requiere de la descripción de la malla curricular de la carrera de seguridad y salud laboral, en la que los conocimientos adquiridos por los estudiantes se centran dentro del entorno teórico; sin embargo, a través de la presente investigación se pretende reforzar las competencias técnicas de los estudiantes con la aplicación práctica de sus conocimientos en el laboratorio de seguridad e higiene.

Investigación cualitativa

El presente proyecto, tiene un enfoque cualitativo porque para determinar la problemática en la comunidad estudiantil, se realiza un estudio de las variables y comportamientos del estudiante de la carrera, en la cual, según la percepción del investigador, se evidencia carencia de competencias técnicas. Desde la otra punta de la arista de la investigación, es necesario tener una descripción de la necesidad identificada para poder proporcionar mayor validez a nuestra investigación. El autor (Quecedo & Castaño , 2003) menciona que la

investigación cualitativa subraya la validez, frente a los cuantitativos que hacen hincapié en la confiabilidad y reproductividad de la investigación.

Investigación cuantitativa

Para obtener resultados más precisos y confiables, es sugerente la investigación cuantitativa, debido a que podemos medir cuantitativamente las competencias obtenidas por nuestros estudiantes a través de la implementación del laboratorio de seguridad e higiene. En este contexto, hay que mencionar que la investigación tiene una línea cuantitativa debido a la operacionalización de las variables; es decir, se llega a la comprobación de la hipótesis planteada inicialmente en la que se describen dos variables; la primera, es el conocimiento y las competencias, y la segunda, que, con la implementación de un laboratorio, los estudiantes mejoraran sus competencias técnicas en pro de sus servicios profesionales.

Este análisis coincide con lo que proponen los autores (Pita & Pertegas, 2002), que mencionan que la investigación cuantitativa es aquella en la se recogen y analizan datos cuantitativos sobre las variables, aquellas que ya mencionamos con anterioridad.

Durante todo el desarrollo del proyecto de investigación, se hará énfasis en el resultado, puesto, que el trabajo que se realiza, pretende evidenciar el mejoramiento de las competencias técnicas de los estudiantes con la manipulación practica de los equipos e instrumentos de seguridad e higiene laboral.

Tipos de investigación

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se estableció una metodología mixta, en la cual se reúnen componentes teóricos, tomados de diferentes fuentes investigativas, así como la experimentación, en donde se apega al estudiante con la practica a fin de consolidar su conocimiento en la disciplina de Seguridad y Salud Laboral.

En el ámbito practico, se resalta la importancia de la implementación de un laboratorio de seguridad y salud ocupacional, debido a que aumenta el interés del estudiante con la

disciplina de la SST al manipular de cerca instrumentos de medición y control de riesgos, así como, señalar, que el rol del profesional de seguridad está enfocado en proteger vidas aplicando las herramientas de ingeniería preventiva (Quecedo & Castaño , 2003).

Investigación científica

Para el autor (Sanchez, 2003), el conocimiento científico es el resultado de la investigación, a la que definimos como el proceso de hallar y solucionar problemas. En este contexto, la problemática identificada resulta de la carencia de competencias técnicas de nuestros estudiantes, por ello se plantea como solución la propuesta de un laboratorio de Seguridad e Higiene Laboral con el propósito de consolidar las competencias de nuestros estudiantes con sus conocimientos teóricos.

La presente investigación, tiene enfoque científico debido a que recurre a diferentes fuentes de investigación con el propósito de recopilar información científica que permita validar la argumentación teórica de este trabajo investigativo, así también, conocer los métodos de investigación para el desarrollo del proyecto y la obtención del producto final.

La investigación científica, más allá de permitirnos recopilar información, nos permitirá verificar la comprobación de la hipótesis planteada, partiendo desde un esquema generalizado, que corresponde al rendimiento académico de los estudiantes, llegando a una solución, que es el mejoramiento de sus competencias técnicas a través de la actividad practica dentro de un laboratorio de seguridad e higiene.

Investigación descriptiva

En el desarrollo del proyecto, la investigación tendrá un tipo descriptivo, porque se considera necesario realizar un estudio de la necesidad académica de la institución, en la cual, se obtendrá distintas variables que deberán ser satisfechas con el desarrollo y la implementación de un laboratorio de seguridad y salud laboral en la institución.

Para la autora (Hidalgo, 2023), la investigación descriptiva permite detallar los fenómenos estudiados a través de la medición de sus variables. Relacionamos esta cita con lo

expuesto en el planteamiento del problema, en la que se detalla la necesidad identificada, tales como el bajo rendimiento académico, oportunidades laborales y demás aristas negativas que presentan nuestros estudiantes debido a la ausencia de un laboratorio de seguridad e higiene.

Investigación experimental

Con el diseño e implementación del laboratorio de SST, se prevé observar los cambios en el perfil profesional del estudiantado, por lo tanto, el proyecto también se vuelve experimental, debido al análisis de la formación académica del estudiante, quien recibe fundamentos teóricos, que serán fortalecidos con la experimentación en el laboratorio de SST, poniendo en práctica los conocimientos científicos obtenidos en el aula de clases.

Para el autor (Grajales, 2023) la investigación experimental consiste en manipular las variables no comprobadas para describir la causa de un fenómeno. En este contexto, relacionamos las variables antes expuestas, en la que consideramos generalmente el conocimiento, habilidades y competencias de los estudiantes de la carrera de seguridad y salud en el trabajo, que mediante una encuesta se cuantifica su nivel de aprendizaje y se logra determinar las necesidades que estos presentan para enfrentar al mundo profesional de forma dinámica y acertada a través de la demostración y aplicación de sus competencias.

Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación se lo realiza en dos formas, primero se utiliza la investigación bibliográfica, en la cual, citaremos diferentes fuentes de investigación, tales como revistas, artículos, libros, etc., que nos permitirán ampliar el contexto del proyecto de investigación y así entender de forma oportuna a la problemática identificada.

Finalmente, el diseño de esta investigación es netamente de campo, porque el investigador realizara el trabajo in situ, con el propósito de conocer las dimensiones de la estructura de la institución para la implementación del laboratorio de SST.

Este proyecto de investigación pretende fortalecer el aprendizaje de los estudiantes en la carrera de Seguridad y Salud Laboral que oferta la institución de educación superior, por ello, a través del planteamiento del problema se identifican ciertas variables que serán el pilar fundamental para el desarrollo de este proyecto, especialmente, cubrir esa necesidad de experimentación práctica que tienen los estudiantes, lo que hace netamente factible.

Niveles de la investigación

Como se mencionó en los párrafos anteriores, el presente proyecto de investigación es científico, descriptivo y experimental, a fin de relacionar la trilogía establecida para el desarrollo del presente trabajo, se enlista a continuación el procedimiento de investigación.

- a. Se identifica la problemática. Los estudiantes carecen de experimentación práctica.
- b. Análisis de las variables. Al existir una carencia de experimentación, los estudiantes tienen deficiencias académicas y su perfil profesional es insuficiente.
- c. Relación de las variables. Se relaciona las variables identificadas y se expone la propuesta para el mejoramiento de la percepción académica de los estudiantes.
- d. Diseño de la propuesta. Se realiza la propuesta del laboratorio de SST con el propósito de relacionar la teoría con la práctica.
- e. Implementación de la propuesta. Se implementa el laboratorio de SST en las instalaciones de la institución para el uso de los estudiantes y mejorar sus competencias profesionales.

Cabe mencionar que, para llegar al resultado final del proyecto de investigación, se parte desde el planteamiento del problema, analizando cada una de las variables estudiadas y luego proponiendo la solución, que es la implementación del laboratorio de seguridad e higiene laboral, entonces el proceso de investigación de este trabajo es deductivo-inductivo, porque abarca contextos más amplios, los relaciona entre sí y finalmente se llega a un solo

resultado. El autor (Prieto, 2017) menciona que a través de este método se permite pasar de principios generales a principios particulares. El discurso no está alejado del diseño de la investigación propuesta.

Población y muestra

Población

La población objeto de estudio del presente proyecto, son los estudiantes de la carrera de la Tecnología en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales que oferta la ESPE – sede Latacunga, en todos los niveles, puesto que se prevé que los estudiantes adquieran sus competencias desde que ingresan a la especialidad y las fortalezcan hasta el curso.

Tabla 2

Población y muestra

Carrera	Número de estudiantes
Tecnología en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales	186

Muestra

La carrera de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad de las Fuerzas Armadas cuenta con una población detallada a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 3

Muestra

	Cantidad
Cuarto nivel	57 estudiantes
Titulación	72 estudiantes
Examen complejo	55 estudiantes
Proyecto de tesis	17 estudiantes
Total	201 estudiantes

Para el cálculo de la muestra, no aplicaremos la ecuación matemática, sino directamente establecemos que el número de estudiantes que serán parte de este estudio, que son los estudiantes que actualmente cursan el cuarto nivel de la carrera.

Muestra = 57 estudiantes.

Técnicas de recolección de datos

Instrumentos

Para la obtención de datos, se utilizó el mecanismo principal que es la encuesta, en la cual, a través de un cuestionario de preguntas cerradas dirigidas a los estudiantes, se pudo obtener los datos suficientes para el desarrollo del presente trabajo, de ahí que el investigador debe analizar los datos propuestos, identificar la problemática y exponer la solución a través de la implementación del laboratorio de SST.

Asimismo, se realiza un registro documental con el propósito de ir conociendo el desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes y la percepción que tienen referente a la carrera que están cursando.

Adicional, para brindar soporte a este trabajo de investigación, se utilizará fichas bibliográficas, registros, diario de campo, etc.

Validez y confiabilidad

Para obtener datos precisos y que sean fácilmente analizables para el investigador, la encuesta aplicada a los estudiantes contiene preguntas cerradas, lo que permitirá identificar las necesidades y problemáticas que se plantea en el inicio del proyecto.

La confiabilidad del trabajo de investigación está dada por la percepción de los estudiantes al dar uso del laboratorio de SST, por lo que se aplicara una encuesta al finalizar el curso,

con el propósito de conocer la cuantificación del laboratorio y la factibilidad de la propuesta, siendo esta última, señalada en la primera encuesta.

Técnica de comprobación de hipótesis

La hipótesis del presente trabajo de investigación hace eco en la justificación de este, por lo tanto, que exponer que, con la implementación de un laboratorio de SST, los estudiantes fortalecerán sus habilidades y competencias profesionales; para corroborar esta hipótesis se aplica un cuestionario de preguntas a los estudiantes, con el propósito de conocer la percepción sobre la implementación del laboratorio de seguridad e higiene en la institución.

Desarrollo del tema

Desarrollo del objetivo específico 1

Identificar la instalación física para el montaje del laboratorio según las normativas vigentes en el país

Las Universidades y Escuelas Politécnicas deberán elaborar un plan de aseguramiento de la calidad tomando en cuenta objetivos, metas, indicadores, etc., con el propósito de asegurar la acreditación. Así lo establece el artículo 32 del Reglamento de Evaluación Externa con fines de acreditación de Universidades y Escuelas Politécnicas. (CACES, 2019)

El Modelo de Evaluación Externa 2024 con fines de Acreditación para los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos (CACES, 2021) establece en el apartado 4.4.1. Indicador para la formación práctica en el entorno académico, en la cual se expone la creación de laboratorios en las instituciones con el propósito de desarrollar sus habilidades, destrezas y competencias.

La implementación del laboratorio se la realizara dentro del edificio de la tecnología de seguridad y prevención de riesgos laborales. Las dimensiones de la instalación son: 710x818cm. Cabe mencionar que el laboratorio consta de dos salas de trabajo.

La Guía para la Aplicación de Condiciones Ambientales en los laboratorios clínicos, elaborada por la secretaria de Acreditación Ecuatoriana (SAE, 2017) establece que el espacio requerido para un operador en el laboratorio debe ser mínimo de 3m², además de que esta debe contar con una altura adecuada de 2.50m.

Así mismo se expone una serie de requisitos que debe contener la infraestructura para que preste los servicios de laboratorio:

- Pasillos de 0.80m a 2.40m
- Ancho de puertas de 0.90m a 2.05m
- Espacio entre cubículos de 1.50m a 1.80m
- Debe mantener una temperatura no menor a 18°
- Debe contener iluminación adecuada para la efectividad del trabajo (referencia al Decreto Ejecutivo 2393)
- Pisos resistentes a productos químicos
- Debe contener espacios de aseo, tales como lavamanos.

En el anexo 1 se adjunta el plano de la planta del laboratorio de seguridad e higiene industrial que consta de muebles y equipos de oficina, así como los instrumentos de medición industrial.

Resultados de la investigación

Para determinar la factibilidad del proyecto, se hizo una encuesta dirigida a 57 estudiantes que están en cuarto nivel de la tecnología de seguridad y salud laboral. Esta encuesta nos permite identificar las variables propuestas en el inicio del proyecto, y que es evidenciable dentro de la situación problemática. La encuesta consta de preguntas cerradas a fin de asegurar una respuesta asertiva del estudiante, que finalmente estará sometida a una

discusión de resultados con el propósito de conocer la factibilidad para la ejecución del proyecto.

Además, se aplica una encuesta después de la implementación del laboratorio con el propósito de medir las competencias de los 57 estudiantes del cuarto nivel. Cabe mencionar que el laboratorio ha venido siendo empleado durante la ejecución del proyecto a fin de obtener resultados palpables y que permitan verificar la comprobación de la hipótesis planteada.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados partiendo desde un concepto básico tales como los recursos didácticos, que son herramientas que una institución de educación implementa para el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje de sus estudiantes. En este contexto, se recurre a la percepción estudiantil respecto a la implementación de estas herramientas para llegar a un producto final que es el laboratorio, que más allá de ser un recurso académico de la carrera, servirá también como una herramienta de investigación para otras instituciones de educación superior que oferten carreras similares.

Análisis de los resultados

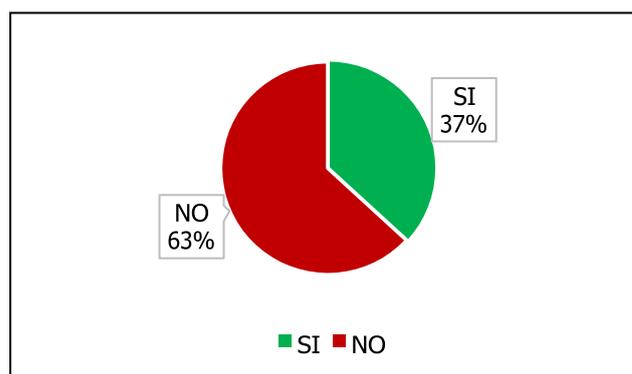
Resultados de la encuesta de factibilidad para la implementación del laboratorio.

Con el propósito de conocer la factibilidad para la implementación del laboratorio de seguridad e higiene laboral, se aplica la siguiente encuesta en la cual se tiene como objetivo identificar la demanda que tendría la implementación del laboratorio y la población objetiva a la cual está dirigida.

Pregunta 1. ¿La universidad cuenta con un laboratorio de seguridad en el trabajo e Higiene industrial para la carrera de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales?

Tabla 4*Pregunta 1*

Respuesta	N	%
SI	21	37%
NO	36	63%
Total, encuestados	57	100%

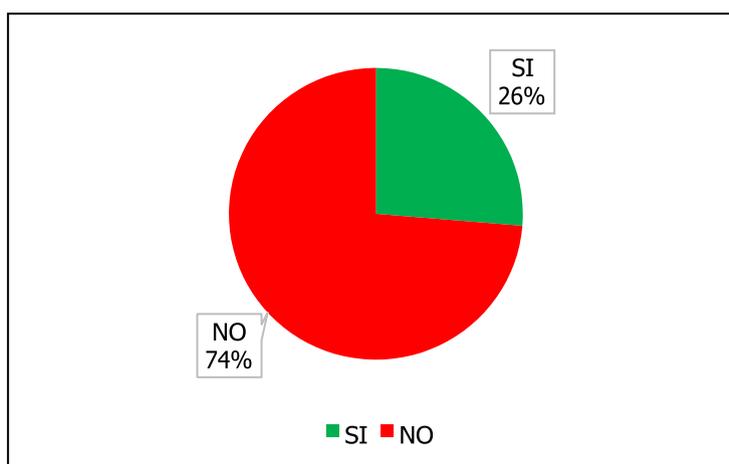
Figura 14*Pregunta 1*

En la primera pregunta, trata sobre las herramientas tecnológicas que tiene la institución para la formación académica de los estudiantes, esta pregunta hace referencia sobre la situación actual de la institución respecto al uso de recursos y herramientas tecnológicas. Los resultados de la primera pregunta arrojan que el 37% de los encuestados, es decir 21 de los 57 estudiantes, reconocen que la institución cuenta con herramientas tecnológicas, mientras que el 63% expone que la universidad aún carece de recursos tecnológicos.

Pregunta 2. ¿Considera usted que la universidad le ha brindado laboratorios necesarios para su formación académica?

Tabla 5*Pregunta 2*

Respuesta	N	%
SI	15	26%
NO	42	74%
Total, encuestados	57	100%

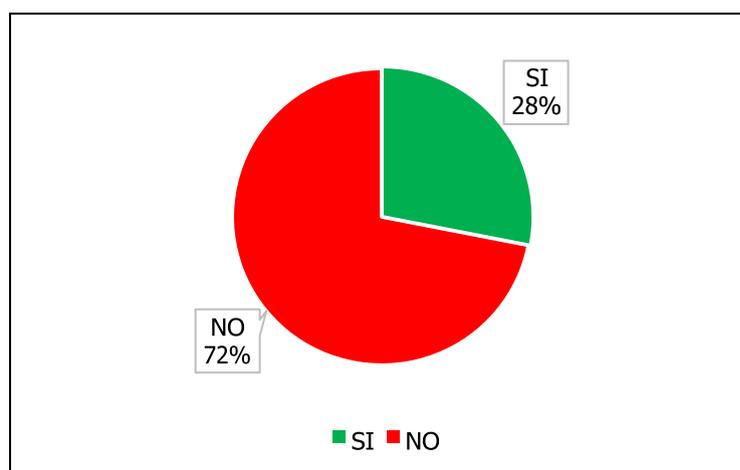
Figura 15*Pregunta 2*

En la siguiente encuesta respecto a los laboratorios necesarios para la formación académica de los estudiantes, se puede apreciar que el 74% de estudiantes responden que la universidad no cuenta con laboratorios suficientes para la formación académica de los estudiantes; mientras que el 26% dice que sí.

Pregunta 3. ¿La universidad ha generado situaciones reales para el desarrollo de competencias técnicas de los estudiantes?

Tabla 6*Pregunta 3*

Respuesta	N	%
SI	16	28%
NO	41	72%
Total, encuestados	57	100%

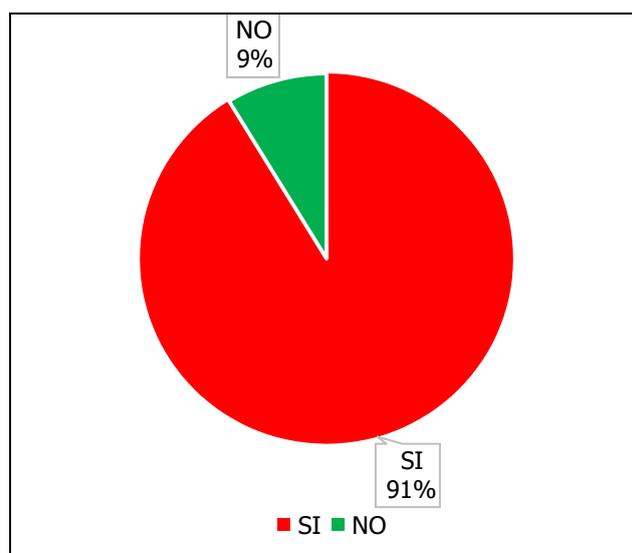
Figura 16*Resultados gráficos sobre el desarrollo de competencias de los estudiantes*

La pregunta 3 permite conocer la percepción que tienen los estudiantes respecto a las situaciones reales que genera la universidad para el desarrollo de investigación y competencias técnicas. En esta pregunta los resultados fueron los siguientes: el 28% de estudiantes menciona que sí, mientras tanto que el 72% expone que se siente insatisfecho respecto a la metodología para el desarrollo de sus competencias técnicas, esto corresponde a 41 de los 57 estudiantes, lo que se convierte en nuestro público objeto para el desarrollo e implementación del laboratorio de seguridad e higiene laboral.

Pregunta 4. ¿Consideraría usted que la universidad implemente laboratorios para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Tabla 7*Pregunta 4*

Respuesta	N	%
SI	52	91%
NO	5	9%
Total, encuestados	57	100%

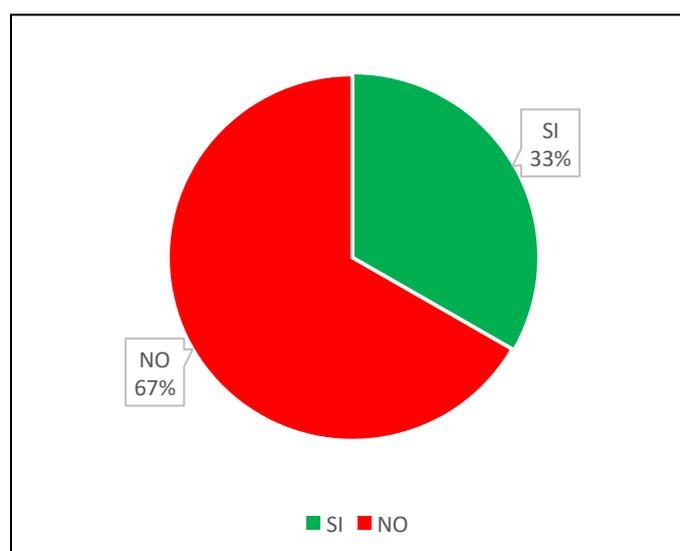
Figura 17*Resultados gráficos sobre la implementación de laboratorios*

En la pregunta 4, sobre si la implementación de laboratorios para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, los resultados son altamente positivos para el desarrollo de la tesis, puesto que el 91% de estudiantes menciona que si, en efecto, la universidad si debería implementar laboratorios con el propósito de mejorar el aprendizaje de la comunidad estudiantil, mientras que el 9% dice que no.

Pregunta 5. ¿La universidad cuenta con espacios para que los estudiantes realicen sus clases prácticas?

Tabla 8*Pregunta 5*

Respuesta	N	%
SI	19	33%
NO	38	67%
Total, encuestados	57	100%

Figura 18*Resultados sobre la existencia de espacios para las clases practicas*

Sobre la existencia de espacios para el desarrollo de las clases prácticas en la universidad, el 33% menciona que sí, mientras que el 67% expone que no, por lo tanto, se evidencia la necesidad de implementar el laboratorio de seguridad e higiene en la universidad.

Pregunta 6. ¿En qué grado considera usted que la implementación de las herramientas didácticas ayudaría a mejorar las competencias de los estudiantes?

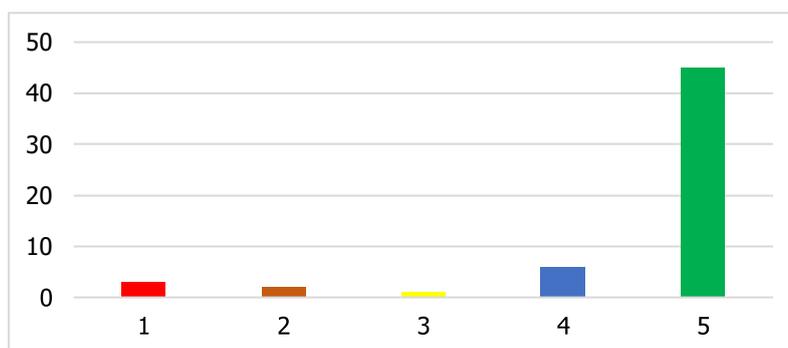
Tabla 9

Pregunta 6

Respuesta	N	%
1	3	5%
2	2	4%
3	1	2%
4	6	11%
5	45	79%
	57	100%

Figura 19

Resultados gráficos sobre los beneficios de las herramientas didácticas



En la pregunta número 6, que tiene como objetivo conocer el grado de percepción que tienen las herramientas didácticas para mejorar las competencias de los estudiantes, los resultados son los siguientes: el 5% menciona que la implementación de laboratorios es baja, el 4% tiene una percepción semibaja, el 2% media, el 11% menciona que hay un cierto beneficio, mientras que el 79% expone que la implementación de laboratorios en la universidad es altamente beneficiosa para su formación académica.

Pregunta 7. ¿Qué tipo de recursos didácticos considera usted que se debería implementar en la universidad para mejorar su formación académica?

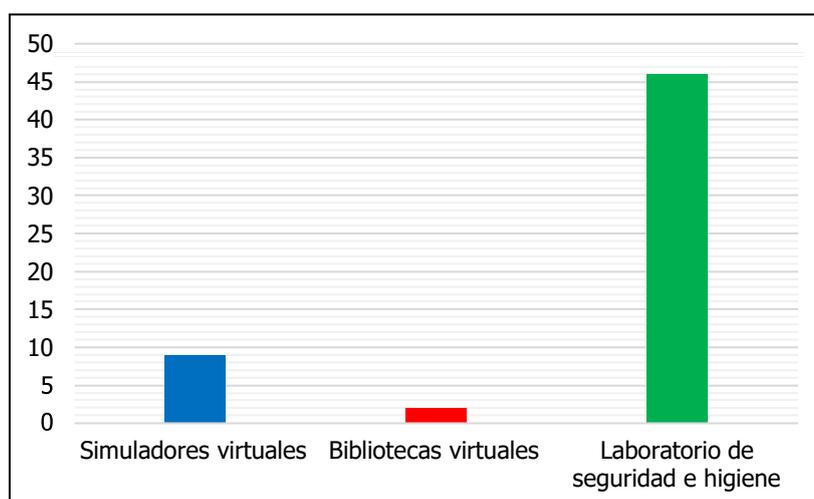
Tabla 10

Pregunta 7

Respuesta	N	%
Simuladores virtuales	9	16%
Bibliotecas virtuales	2	4%
Laboratorio de seguridad e higiene	46	81%
	57	100%

Figura 20

Resultados gráficos sobre la implementación de recursos didácticos

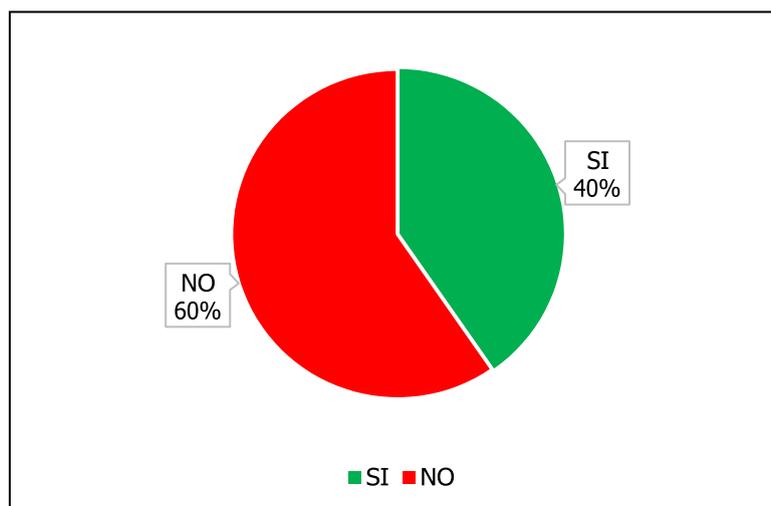


En la penúltima pregunta de la encuesta, sobre qué tipo de recursos didácticos se debería implementar en la institución, los resultados son los siguientes: El 81% de encuestados manifiesta que hay que implementar un laboratorio de seguridad e higiene, el 16% simuladores virtuales y el 4% restante expone que hay que implementar bibliotecas virtuales.

Pregunta 8. ¿ha escuchado hablar de algún laboratorio de seguridad e higiene?

Tabla 11*Pregunta 8*

Respuesta	N	%
SI	23	40%
NO	34	60%
Total, encuestados	57	100%

Figura 21*Resultados sobre el conocimiento de los laboratorios de SHT*

En la última pregunta, sobre si conocen de algún laboratorio de Seguridad e Higiene, el 40% menciona que sí, mientras que el 60% dice que no, considerándose parte de nuestro proyecto de implementación del laboratorio.

Resultados de la encuesta de satisfacción con la implementación del laboratorio de seguridad e higiene

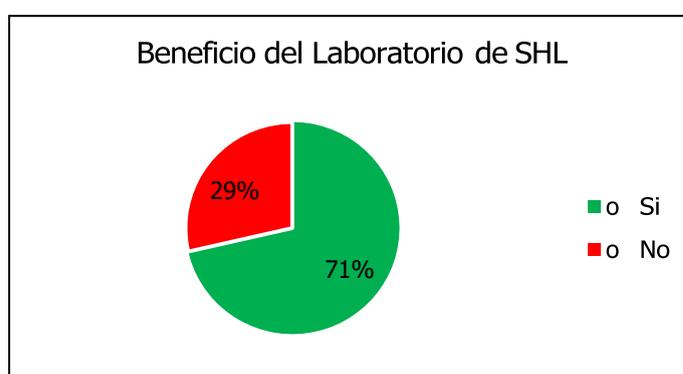
Una vez implementada la encuesta de factibilidad, y conociendo los resultados positivos que dan carta abierta para la implementación del laboratorio de Seguridad e Higiene Laboral, se realiza la respectiva implementación bajo los criterios técnicos establecidos por la normativa nacional. Sin embargo, es necesario medir la satisfacción que tienen los estudiantes con el laboratorio implementado, por lo que se aplica una encuesta

con el propósito de conocer la percepción que tienen los estudiantes respecto al laboratorio. Los resultados de esta encuesta, no están sometidos a discusión debido a que es un instrumento para la comprobación de la hipótesis planteada al inicio de la investigación.

Pregunta 1. ¿Considera usted que la implementación del laboratorio de Seguridad e Higiene Laboral ayuda a mejorar las competencias técnicas de los estudiantes?

Figura 22

Beneficio del laboratorio de SHL

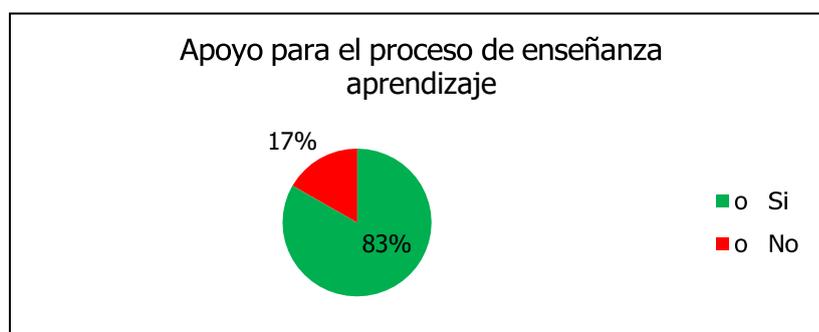


En la primera pregunta sobre el beneficio que tiene el laboratorio de Seguridad e Higiene Laboral con las competencias técnicas de los estudiantes, el 29% menciona que no, mientras que el 71%, que corresponde a 30 de los 42 estudiantes encuestados, manifiesta que sí, que este recurso es de gran ayuda para mejorar sus competencias técnicas dentro de su formación académica.

Pregunta 2. ¿Considera usted que la implementación del laboratorio de Seguridad e Higiene sirve como una herramienta de apoyo para los procesos de enseñanza-aprendizaje?

Figura 23

Resultados sobre los laboratorios como herramienta de apoyo

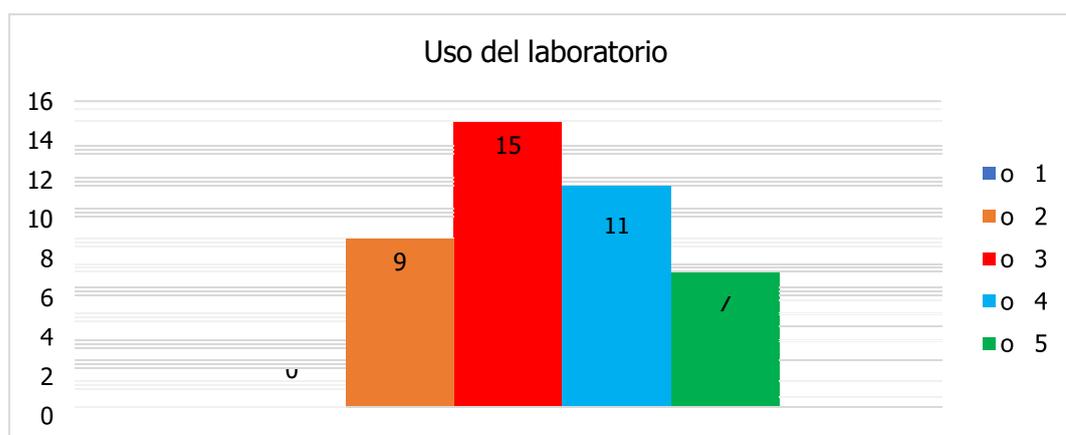


En esta pregunta, el 83% de estudiantes menciona que el uso del laboratorio, sirve como ayuda como para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que relacionan la teoría con la práctica, mientras que el 17% menciona que no.

Pregunta 3. ¿En qué grado considera que la universidad usa el laboratorio de Seguridad e Higiene como recurso didáctico? (siendo 1 la más baja y 5 la más alta)

Figura 24

Resultados del uso del laboratorio como recurso didáctico



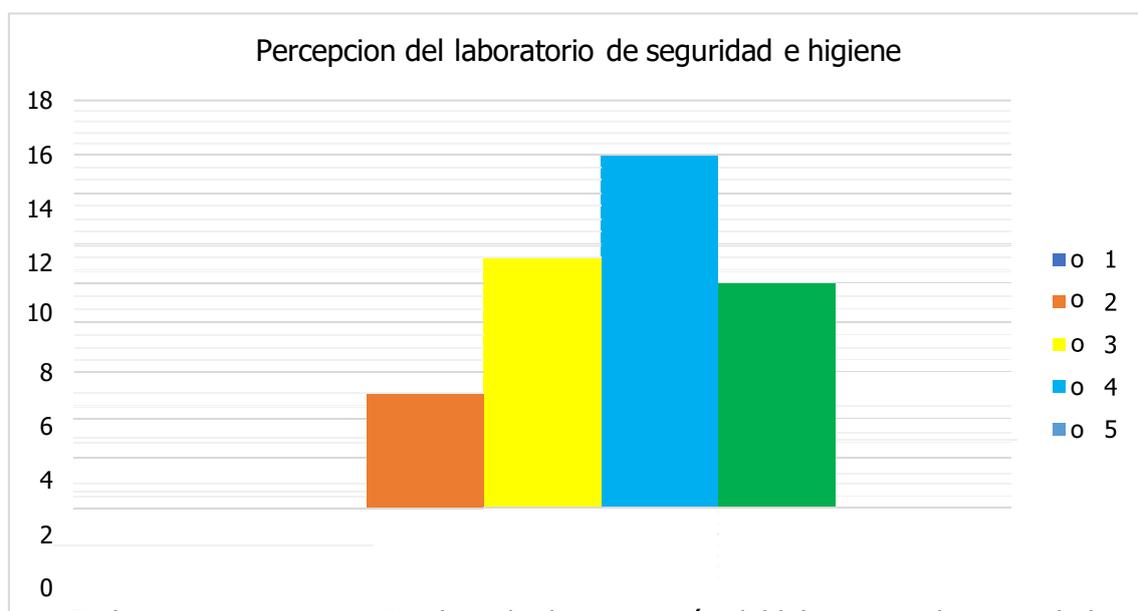
En la pregunta 3, no todos los estudiantes coinciden con la respuesta respecto al uso del laboratorio por parte de los docentes, sin embargo, las respuestas son alentadoras y se exponen a continuación: 9 de los 42 estudiantes mencionan que se utiliza el laboratorio con poca frecuencia, 15 de los encuestados mencionan que se utiliza el laboratorio en un grado aceptable, grado 3 significa que se utiliza con frecuencia. 11 de los estudiantes mencionan que la universidad utiliza el laboratorio con mayor frecuencia para sus clases,

mientras que 7 de los estudiantes dicen que existe una alta relación entre el laboratorio de seguridad y los docentes al momento de impartir las clases. Esto demuestra que, con la implementación del laboratorio de seguridad e higiene, los docentes han modificado su estrategia de enseñanza con el propósito de desarrollar las habilidades y competencias prácticas de los estudiantes.

Pregunta 4. ¿En qué grado considera usted que la implementación del laboratorio de seguridad e higiene laboral sirve para mejorar sus competencias técnicas? (siendo 1 la más baja y 5 la más alta)

Figura 25

Percepción del laboratorio de seguridad e higiene



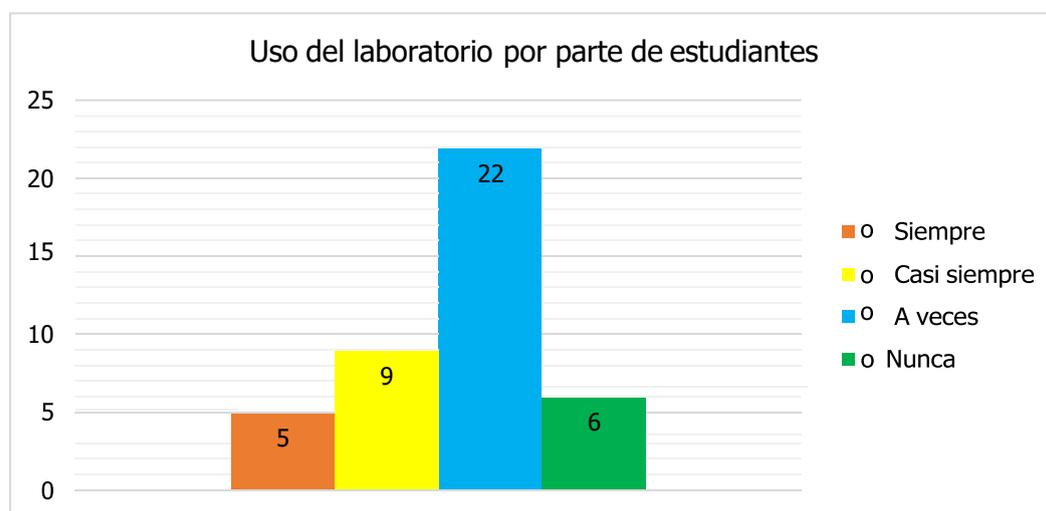
En la pregunta 4, respecto al grado de percepción del laboratorio de seguridad e higiene con el mejoramiento de sus competencias técnicas y profesionales, los estudiantes exponen los siguientes resultados: 5 de los 42 encuestados manifiestan que el laboratorio sirve para mejorar las competencias, pero en un nivel 2, asimismo, 11 de los encuestados mencionan que ven una leve aportación de conocimientos en los estudiantes con la implementación del laboratorio, 16 estudiantes exponen en un grado 3, que es un nivel aceptable, que este recurso si les ayudaría con el desarrollo de sus competencias,

comparado con años anteriores,. Y finalmente, 10 de los estudiantes encuestados mencionan estar convencidos que el laboratorio de seguridad e higiene aportaría con una gran cantidad de conocimiento y competencias en los estudiantes, a esto hay que agregarle, que la percepción que ellos tienen respecto al laboratorio es que tendrán la oportunidad de profundizar los conocimientos teóricos recibidos en el aula de clases, además de crear situaciones reales que se pueden suscitar al momento de desempeñarse profesionalmente.

Pregunta 5. ¿Con que frecuencia usted acude al laboratorio de Seguridad e Higiene en horario extraacadémico para fortalecer sus competencias?

Figura 26

Resultados del uso del laboratorio por parte de los estudiantes



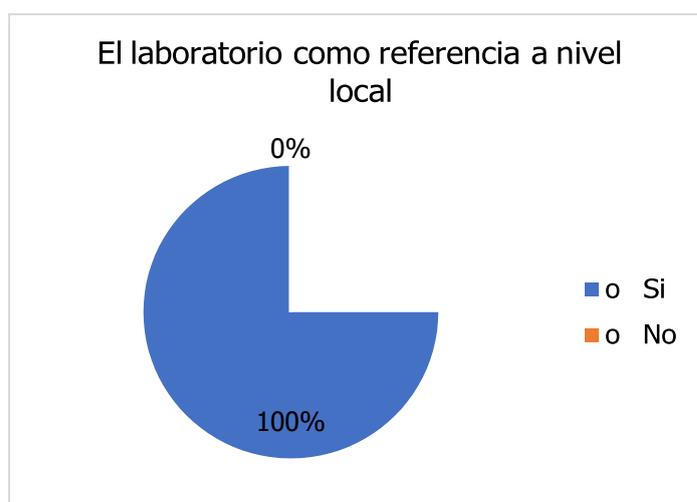
En la pregunta 5 respecto al uso del laboratorio por parte de los estudiantes, los resultados son positivos, puesto que la mayoría de los estudiantes mencionan haber utilizado este recurso como parte de su proceso de formación académica. A continuación, detallamos el número de estudiantes de la carrera que hacen uso del laboratorio: 5 estudiantes mencionan que siempre utilizan el laboratorio, 9 estudiantes mencionan que casi siempre están en el laboratorio, 22 estudiantes mencionan que a veces utilizan el laboratorio y 6 estudiantes no consideran que sea necesario el uso del laboratorio dentro de

su formación profesional. Cabe destacar que hay un alto porcentaje de estudiantes que utilizan el laboratorio con frecuencia, agregar, que el uso del mismo está fuera de su horario habitual de clases, convirtiendo así el laboratorio como un recurso necesario para fortalecer sus conocimientos y competencias académicas y profesionales, mismas que les serán útiles para desempeñarse en el mundo laboral.

Pregunta 6. ¿Recomendaría usted el laboratorio de Seguridad e Higiene como un referente a nivel institucional (considere las otras universidades en Latacunga)?

Figura 27

Resultados gráficos sobre la recomendación del laboratorio como referencia a nivel local

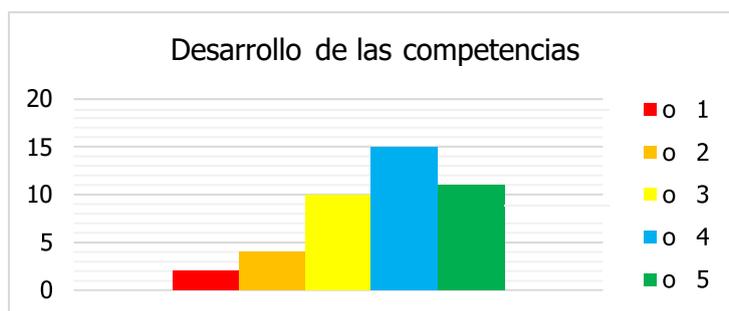


En la pregunta 6, sobre si los estudiantes recomendarían el laboratorio a otras instituciones que no lo disponen, tales como universidades e institutos tecnológicos, la totalidad de estudiantes coinciden que sí. Este resultado demuestra que hay una alta satisfacción de los estudiantes por lo que lo recomiendan a los demás.

Pregunta 7. ¿En qué grado considera usted que ha logrado desarrollar sus competencias técnicas al usar el laboratorio de seguridad e higiene? (siendo 1 la más baja y 5 la más alta)

Figura 28

Resultados sobre el desarrollo de las competencias



En la pregunta 7, respecto al grado de percepción del laboratorio de seguridad e higiene con el mejoramiento de sus competencias técnicas y profesionales, los estudiantes exponen los siguientes resultados: 5 de los 42 encuestados manifiesta que no han desarrollado sus competencias, 11 de los encuestados mencionan que ven una leve aportación de conocimientos, 16 estudiantes exponen que notan una mejora considerable de sus competencias, comparado con años anteriores, reconocen que han mejorado sus habilidades y competencias en un grado 4, que es un nivel alto. Y finalmente, 10 de los estudiantes encuestados mencionan que se han desarrollado sus competencias en alto nivel gracias al laboratorio. Esto corrobora la relación de las variables, que con la implementación del laboratorio de SHT, los estudiantes mejorarían sus competencias y conocimientos referente a la materia, dando así cumplimiento a la hipótesis planteada al inicio del trabajo de investigación.

Discusión de los resultados

Como se mencionó en la metodología, se hizo uso de dos encuestas como instrumentos de recopilación de datos, sin embargo, para la discusión de datos, sometimos a la encuesta de factibilidad, puesto que, con los resultados obtenidos en la encuesta

mencionada, se podrá determinar la factibilidad para la implementación del laboratorio de seguridad e higiene, identificando las necesidades académicas y demanda estudiantil. La encuesta de satisfacción, como tal, sirve para conocer la percepción que tienen los estudiantes respecto a la implementación del laboratorio de seguridad e higiene, además de servir como instrumento para la comprobación de la hipótesis planteada. A continuación, analizaremos cada pregunta de la encuesta de factibilidad.

Pregunta 1. ¿La universidad cuenta con un laboratorio de seguridad en el trabajo e Higiene industrial para la carrera de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales?

Los resultados de la encuesta exponen que el 63% de estudiantes menciona que no, que la institución no cuenta con un laboratorio de seguridad e higiene, por ello demuestran vacíos en las competencias técnicas que como profesionales de la prevención de riesgos deben adquirir durante su formación académica, mientras que el 37% de estudiantes encuestados exponen que la universidad sí. Sin embargo, este último resultado se apega a la interpretación del investigador, quien concluye que, como herramientas tecnológicas, se refiere a aquellos instrumentos que sirven para mejorar las condiciones académicas de la carrera de prevención de riesgos y seguridad e higiene laboral. En estas herramientas tecnológicas, podemos considerar los instrumentos de medición u otros instrumentos que aportaran al mejoramiento del proceso de formación académica de los estudiantes de la carrera, especialmente para aquellos que están en cuarto semestre, que es donde realizan prácticas preprofesionales y proyectos de vinculación, y ven esa necesidad de potenciar sus competencias para hacer frente a los retos laborales que se puedan interponer.

Pregunta 2. ¿Considera usted que la universidad le ha brindado laboratorios necesarios para su formación académica?

En esta pregunta, la percepción académica de los estudiantes referentes a su formación escolar es altamente negativa, por ello es importante la implementación de un laboratorio de seguridad e higiene en el trabajo. El 74% de encuestados expone que no,

que la institución no ha brindado los espacios necesarios para su formación académica, entre los cuales podemos considerar los laboratorios que son aquellos espacios en los que los estudiantes desarrollan sus competencias a través de la relación de la fundamentación teórica con el componente práctico. Simulando situaciones reales y proponiendo soluciones preventivas a través de la utilización de instrumentos de seguridad industrial, tales como medidores de ruido, iluminación, etc. El 26% de los estudiantes menciona que sí, este porcentaje de estudiantes reducido, de alguna manera percibe su formación como netamente teórica.

El resultado de la encuesta permite al investigador interpretar estos resultados como factibles para la implementación del laboratorio en la carrera de seguridad y prevención de riesgos.

Pregunta 3. ¿La universidad ha generado situaciones reales para el desarrollo de competencias técnicas de los estudiantes?

En este contexto, los estudiantes refieren a esta pregunta, más bien como el modelo de enseñanza-aprendizaje que tiene la universidad para el desarrollo de competencias técnicas, por ello, el resultado positivo corresponde al 28%, puesto que manifiestan que, dentro de la metodología de enseñanza, se implementa el modelo ABP que es el aprendizaje basado en proyectos, en donde los estudiantes crean situaciones reales y proponen soluciones.

Sin embargo, el 72% de estudiantes menciona que no, que el ABP sigue siendo un modelo teórico, que no demanda de la aplicación de competencias. Estos resultados, dan una representación y cabida para la implementación del laboratorio de seguridad e higiene laboral.

Pregunta 4. ¿Considera usted que la universidad implementa herramientas didácticas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje?

En la pregunta 4, el 9% de estudiantes menciona que sí, que la universidad si implementa herramientas didácticas como parte del mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje, en este sentido, podemos mencionar que herramientas didácticas son aquellas que facilitan el proceso de aprendizaje (MINTRA, 2018), entonces, los docentes emplean material didáctico tales como el uso de diapositivas, imágenes, videos y otros elementos con el propósito de facilitar la comprensión de la materia de los estudiantes.

Sin embargo, el 91% de estudiantes mencionan que no es suficiente para mejorar su proceso de aprendizaje, por ello exponen que la universidad debería implementar laboratorios de seguridad e higiene con el propósito de comprender los conceptos teóricos con la practica a través de la experimentación y manipulación de equipos y herramientas de medición.

Pregunta 5. ¿La universidad cuenta con espacios para que los estudiantes realicen sus clases prácticas?

En esta pregunta, el resultado es bastante favorable para el investigador, puesto que únicamente el 33% de los encuestados expone que la universidad cuenta con espacios para que los estudiantes realicen sus prácticas, entre los cuales podemos destacar los laboratorios o talleres de otras especialidades, que de alguna manera permiten interactuar a la carrera de seguridad y prevención de riesgos laborales. El 67% expone que no, que la universidad tiene una carencia de laboratorios para que los estudiantes realicen sus prácticas, por ello los estudiantes actualmente cuentan con deficiencias académicas, especialmente en el desarrollo de sus competencias debido a que no tiene los recursos ni los espacios para las clases prácticas.

Pregunta 6. ¿En qué grado considera usted que la implementación de las herramientas didácticas ayudaría a mejorar las competencias de los estudiantes?

(siendo 1 la más baja y 5 la más alta)

Las respuestas de la pregunta número 6, a partir del grado de aceptación 3, existe un alto porcentaje, recordemos que el grado 1 era el más bajo y el 5 el más alto, por ello, que desde el 3 en adelante, la línea de aceptación tiende a aumentarse, puesto que 52 de los 57 encuestados menciona que las herramientas didácticas si ayudaría a mejorar las competencias de los estudiantes, sobre todo si las herramientas están estrictamente apegadas al perfil profesional de los estudiantes, es así que con el uso de instrumentos de medición, maquetas y simuladores, podrán fortalecer sus conocimientos, además de apegarlos a situaciones reales y proponer soluciones inmediatas basados en sus conocimientos teóricos recibidos dentro del aula de clases.

De la misma manera, cabe mencionar que el número de estudiantes que exponen en bajo grado 1 y 2, que las herramientas didácticas no ayudan al proceso de formación de los estudiantes, son aquellos que actualmente se encuentran laborando, y consideran que el desarrollo de sus competencias generalmente se adquiere mediante la experimentación laboral. Sin embargo, aprecian que, con la implementación del laboratorio de seguridad e higiene, si se logra una leve mejoría de sus competencias técnicas.

Pregunta 7. ¿Qué tipo de recursos didácticos considera usted que se debería implementar en la universidad para mejorar su formación académica?

En esta pregunta, más del 75% de los encuestados expone que se debe implementar un laboratorio de seguridad e higiene dentro de la institución. Este resultado permite identificar la necesidad académica que tienen los estudiantes respecto a la especialidad, por ello coinciden, como hemos en respuestas anteriores, que, con la implementación de este recurso didáctico, mejoraran sus competencias técnicas.

El restante de encuestados, que corresponde al 20% menciona que se debe implementar otro tipo de recursos dentro de la institución, tales como bibliotecas o simuladores virtuales. En este sentido hay que mencionar que la universidad actualmente ya cuenta con un repositorio virtual.

Esta pregunta nos permite identificar la demanda que tendrá la implementación del laboratorio de seguridad e higiene y que actualmente corresponde a 46 estudiantes de los 57 estudiantes del cuarto semestre de la carrera, sin embargo, hay que mencionar que este laboratorio será de utilidad para toda la carrera de prevención de riesgos de la ESPE-Latacunga. Además, de que se pretende ser un laboratorio referente a nivel local con el propósito de generar estudios de investigación dentro del mismo, por otras universidades de la ciudad.

Pregunta 8. ¿ha escuchado hablar de algún laboratorio de seguridad e higiene?

Finalmente, el 60% de los estudiantes encuestados mencionan que no han escuchado hablar acerca de los laboratorios de seguridad e higiene. Esto puede ser una limitante para que los estudiantes de la carrera no tengan la posibilidad de ampliar sus conocimientos y competencias técnicas debido a la falta de información sobre los laboratorios de seguridad e higiene.

Si bien es cierto, en las universidades de la localidad, tales como la Universidad Técnica de Cotopaxi y el Instituto Tecnológico Superior Vicente León, en la actualidad no existen laboratorios de seguridad e higiene, a nivel privado, existen consultorios que prestan los servicios de sus laboratorios de seguridad e higiene industrial. Hay que mencionar que la prestación de servicios por parte de estas empresas tiene un costo, por ello se dificulta el acceso a los estudiantes.

A nivel nacional, la Escuela Politécnica Nacional (EPN) cuenta con un laboratorio de seguridad e higiene, tal como lo menciona (Bermeo & Mena, 2007) quienes implementaron un laboratorio en la EPN como parte de su proyecto de titulación. La inexistencia de un laboratorio de seguridad e higiene al servicio de los estudiantes da cabida al desarrollo del presente proyecto.

Comprobación de la hipótesis

Para demostrar la comprobación de la hipótesis del presente proyecto de investigación, hay que recordar la hipótesis planteada al inicio del trabajo de investigación que es: "Con la implementación del laboratorio de seguridad e higiene laboral en la carrera de Seguridad Industrial y Prevención de Riesgos Laborales los estudiantes tendrán la oportunidad de profundizar sus conocimientos y mejorar sus competencias profesionales".

Ahora bien, dentro de la metodología se establece el instrumento para la comprobación de la hipótesis que refiere a una encuesta de satisfacción con la implementación del laboratorio de seguridad e higiene. Esta encuesta consta de 7 preguntas cerradas y está dirigida a los 42 estudiantes de cuarto semestre de la carrera. A fin de no alargar y redundar con las respuestas, analizaremos la última pregunta de la encuesta que se refiere al mejoramiento de las competencias profesionales de los estudiantes con el uso del laboratorio. Esta pregunta se apega a la hipótesis planteada y el resultado es el siguiente:

Como se aprecia, el resultado de la encuesta evidencia que la mayoría de los estudiantes coinciden que al usar el laboratorio de seguridad e higiene han mejorado sus competencias, comprobando así la hipótesis planteada inicialmente.

Desarrollo objetivo específico 2

Determinar las herramientas e instrumentos del laboratorio de seguridad e higiene

Se gestiono con el departamento de Seguridad y Defensa de la Universidad para realizar un inventario de los equipos existentes para los laboratorios de Higiene Industrial y Seguridad en el Trabajo teniendo así los siguientes equipos que se detallan a continuación los mismo que fueron utilizados para la implementación además se realizó un Plano de planta de las instalaciones del laboratorio de SHT adjunto (ANEXO 1 y 2).

Tabla 12*Equipos de higiene industrial*

EQUIPOS HIGIENE INDUSTRIAL			
EQUIPOS			
NOMBRE	SERIE	MARCA	CODIGO
Multigas Detector	181253	BOSEAN	
Luxómetro	72411	SPER SCIENTIFIC	
Toxi gas TG-501		GRAY WOLF	18900030000- 5991614
Toxi gas TG-501		GRAY WOLF	18900030000- 5991615
Monitor Gas Detector		VENTIS MX4	190700W-003
Vibración Meter 6360	N722965		
Particle Counter PCE- MPC 10		PCE	180611134
Calibrador Acústico CB006	900830	SERVINCAL	
Particle Count AEROCET 531S		MET ONE	18900030000- 5991616

Tabla 13*Equipos de seguridad de trabajo*

EQUIPOS SEGURIDAD EN EL TRABAJO		
EPP		
NOMBRE		CANTIDAD
Chalecos reflectivos		6
Chalecos verdes		8
Cascos azules		17
Mascarillas		6
Filtros para mascarillas		8
Maniquí con epp para trabajos de soldadura		1
Maniquí con epp para trabajos agrícolas (cortes)		1
Casco para suelda		1

Tabla 14*Extintores*

EXTINTORES		
TIPO	CAPACIDAD	CANTIDAD
PQS	10 lbs	1
CO2	5 lbs	1
ESPUMA	20 lbs	1
K	20 lbs	1

Tabla 15*Equipos de primeros auxilios*

EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS		
NOMBRE	CANTIDAD	SERIE
Diagnostic Instrument Set	1	MD11862704
PAD Defibrillator SAM 300P	1	12C00412422
Resucitador BAG	1	SB28521
Head Immobilize adult	1	
Oxímetro	1	
Botiquín primeros auxilios	1	
Botiquín casero	2	

Tabla 16*Kits de seguridad*

KITS	
NOMBRE	CANTIDAD
SPLINTS KIT AS-01 (Inmovilizador)	1
Kit Antropométrico	1
Kit para trabajos eléctricos	1

KITS	
NOMBRE	CANTIDAD
Kit de bloqueo y etiquetado	1
Kit de RCP	1

Tabla 17

Artículos varios

VARIOS		
NOMBRE	CANTIDAD	CODIGO
Maqueta contraincendios	1	
Maqueta de señaléticas	1	
Archivador Metálico	1	18900030000-6677434
Estanterías metálicas	2	
Vitrina de vidrio	1	
Mesa metálica de madera	3	MO1390
Sillas	2	
Arnés	1	
Línea de vida	1	

Desarrollo objetivo específico3

Elaborar un manual de uso de las herramientas e instrumentos del laboratorio de seguridad e higiene

El laboratorio de seguridad e higiene laboral es una herramienta didáctica que permite mejorar el proceso de formación académica de los estudiantes de la carrera de Prevención de Riesgos Laborales de la ESPE-Latacunga, porque acerca a los estudiantes a situaciones reales para el desarrollo de sus competencias técnico – profesionales.

Además, con la implementación del laboratorio de seguridad e higiene laboral, los estudiantes aumentarán el interés debido a que tendrán la oportunidad de experimentar y profundizar sus conocimientos a través de la manipulación de equipos e instrumentos de medición industrial, relacionando así el conocimiento teórico con la práctica.

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE HIGIENE INDUSTRIAL			Documento #: 01 PÁG: 90 de 42
	Tipo de documento: MANUAL			Revision N°: 01
Código: ESPE-DSD-TSSPRL-001	Elaborado por: Montenegro Diego Quishpe Bladimir	Aprobado por: Ing. Tobar Daniel	Distribución: 001	Fecha: 13-12-2022

**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE HIGIENE INDUSTRIAL
ELABORADO POR:
MONTENEGRO DIEGO
QUISHPE BLADIMIR**

2023

Elaborado por: Montenegro Diego Quishpe Bladimir	Revisado por: Ing. Tobar Daniel	Aprobado por: Ing. Tobar Daniel
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
FECHA: 13-12-2022	FECHA: 10-01-2023	FECHA: 17-01-2023

INDICE DE CONTENIDOS

Introducción	92
Objetivo	92
Alcance	92
Instrucciones.....	92
Seguridad en el laboratorio.....	93
Prohibiciones	94
Protocolo de actuación en caso de sismos	94
Del uso de los equipos de seguridad industrial	96
Equipos de higiene industrial	96
<i>Detector multigas 181253</i>	<i>96</i>
<i>Luxómetro SPER-SCIENTIFIC 72411.....</i>	<i>103</i>
<i>ToxiGas Gray Wolf</i>	<i>106</i>
<i>Monitor de gas.....</i>	<i>114</i>
<i>Medidor de vibración 6360.....</i>	<i>119</i>
<i>Medidor de partículas PCE-MPC-10</i>	<i>121</i>
<i>Calibrador acústico CB006.....</i>	<i>124</i>
<i>Contador de partículas AEROSSET 531S</i>	<i>126</i>

Introducción

La Tecnología en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales pone a disposición de la comunidad estudiantil de la carrera el Laboratorio de Seguridad e Higiene Laboral con el propósito de desarrollar las competencias técnicas y profesionales de los estudiantes. En el presente manual se establecen las medidas y procedimientos para desarrollar las actividades correctamente y evitar los accidentes que se puedan derivar por la omisión de los procedimientos descritos en el presente documento.

Objetivo

Normar las procedimientos y actividades que realizarán los docentes y estudiantes mediante la aplicación del presente manual de buenas prácticas del laboratorio.

Alcance

Dirigido a todas las personas que ingresan al laboratorio de Seguridad e Higiene Laboral.

Instrucciones

- Las prácticas de laboratorio se realizan en el horario establecido por la coordinación de carrera.
- El docente debe tener su planificación para las clases en el laboratorio.
- Se debe socializar el manual a los estudiantes.
- Después de cada práctica, el estudiante debe presentar el informe de prácticas en el laboratorio.
- Antes de cada práctica, el docente deberá preparar el laboratorio y el material didáctico.
- El estudiante debe seguir las instrucciones del manual del uso del laboratorio.

- El docente guía al estudiante en las prácticas en el laboratorio.
- El docente debe completar la hoja de registro del laboratorio al finalizar la practica
- El docente debe evaluar los informes presentados por los estudiantes.

Seguridad en el laboratorio

- Para ingresar al laboratorio, se debe utilizar la ropa de seguridad.
- Los estudiantes deben leer el manual del uso del laboratorio.
- Para el uso del material, los docentes deberán solicitar su uso al encargado del laboratorio.
- Revisar la hoja de seguridad de las sustancias químicas
- Utilizar el equipo de protección personal en todo momento.
- No utilizar equipos o sustancias si se desconoce su uso.
- Todas las sustancias deben estar etiquetadas.
- El docente deberá reportar equipos o sustancias que no cuenten con la etiqueta de seguridad.
- No utilizar extensiones eléctricas.
- Utilizar el material de vidrio con delicadeza
- Mantener limpio y ordenado el área de trabajo, antes, durante y después de la práctica.
- En caso de accidentes con ácidos, lavar con abundante agua.
- Todos los instrumentos se deben solicitar previo canje de la cedula.

Prohibiciones

- Prohibido el ingreso de alimentos.
- No utilizar material sin autorización del encargado del laboratorio.
- Prohibido jugar en el laboratorio.
- Prohibido alterar el orden dentro del laboratorio.
- Prohibido abandonar el laboratorio cuando estén en prácticas.
- No se debe manipular los productos químicos sin guantes.

Protocolo de actuación en caso de sismos

Antes del sismo o terremoto

Señalización:

- Ubicar señalética en las zonas de seguridad
- Ubicar los puntos de encuentro.
- Socializar al personal las rutas de evacuación y el mapa de riesgos.

Rutas de evacuación

- Revisar que los objetos en alturas se encuentren asegurados
- Mantener limpia y ordenada el lugar de trabajo.
- Mantener libres las salidas de emergencia

Una vez iniciado el sismo se procederá a ubicarse en las zonas seguras, hasta que cese el movimiento.

- Mantenerse en el punto de encuentro para evitar las réplicas.
- Atender a las indicaciones de los brigadistas de emergencia.

Durante el sismo o terremoto

- Evaluar los daños en las instalaciones
- Analizar las acciones tomadas durante el sismo y tomar mejoras correctivas para atender oportunamente las próximas emergencias.

Del uso de los equipos de seguridad industrial

Equipos de higiene industrial

Detector multigas 181253

Figura 29

Detector multigas



Descripción

El detector multigas 181253 ha sido concebido para ser utilizado por personal con la formación y cualificación pertinentes. Ha sido diseñado para utilizarse durante una evaluación de riesgos para:

- Evaluar la potencial exposición del trabajador a gases y vapores tóxicos y combustibles, así como a un nivel bajo de oxígeno.
- Determinar el control adecuado de gases y vapores necesario en un lugar de trabajo.

El detector multigas 181253 puede equiparse para detectar:

- Gases combustibles y ciertos vapores combustibles
- Atmósferas con deficiencia o exceso de oxígeno

- Oxígenos para la supervisión en aplicaciones de inertización.
- El equipo es apto y está certificado para la medición de la concentración de oxígeno en mezclas de gases para la inertización según EN 50104, pero sin función de alarma.
- Gases tóxicos específicos para los que se haya instalado un sensor.

Funcionamiento

Para obtener más información, consultar los diagramas de flujo de:

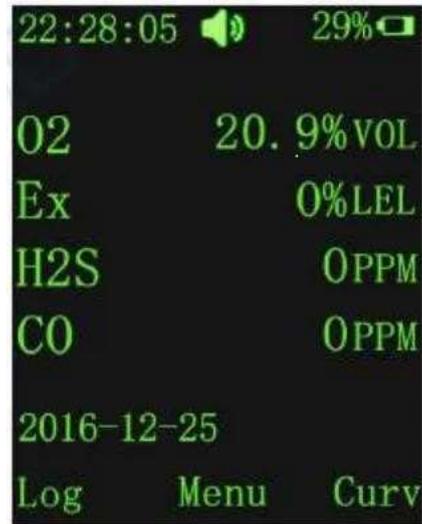
- Conectar el equipo con el botón de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN.

El equipo realiza un auto test y pasa directamente al Ajuste en Aire Limpio:

- Se activan todos los segmentos de la pantalla
- Suena la alarma acústica
- Se encienden los Leds indicadores de alarma
- Se activa la alarma de vibración.

Durante el auto test, el equipo comprueba la ausencia de algún sensor. En caso de que falte un sensor, el equipo muestra la pantalla de ausencia de sensor y activa la alarma hasta su desactivación. En caso contrario, continúa con la secuencia de conexión.

Botón de función

Figura 30*Botón de función*

- Presione cualquier tecla de encendido para abrir la luz de fondo (el usuario puede configurar el tiempo de luz de fondo)
- Presione la tecla "encendido" para ingresar al menú;
- Presione la tecla "▲" para ingresar al registro de alarma;
- Presione la tecla "▲ ▼" para seleccionar el registro de alarma para ver el registro de alarma

Detalles.

- Presione la tecla "▼" para ingresar a la visualización de la curva de concentración de gas

Interfaz;

- Presione la tecla "▲ ▼" para ver la curva de valores de concentración de los diferentes tipos de gas.

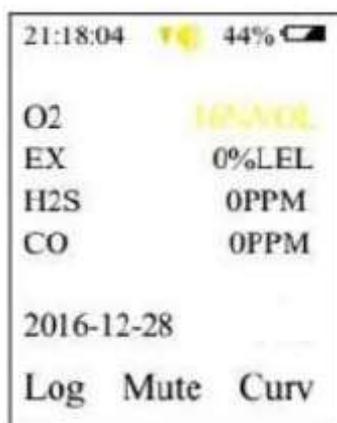
Cuando el detector detecta que la concentración de gas es menor que el valor de alarma bajo preestablecido (Nota: cuando la concentración de oxígeno es mayor que el

valor de alarma bajo e inferior al valor de alarma alto), el detector está en estado normal, No alarma en este estado.

Cuando la concentración de gas es mayor, se activa la alarma como se muestra en la figura.

Figura 31

Concentración de gas

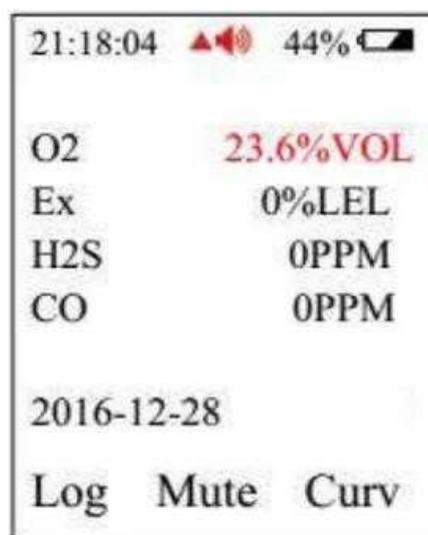


Cuando la concentración de gas es alta, entonces el dispositivo envía cada 1 s "Di Di Di Di, ... Di Di Di Di" y la luz indicadora roja parpadea sincrónicamente., el cambio del valor de concentración de gas se muestra en la pantalla.

Cuando los niveles medidos son extremadamente altos, la pantalla indica un color rojo:

Figura 32

Niveles medidos de gas



Cuando la concentración de gas sobrepasa los niveles establecidos, entonces el vibrador permanece encendido.

La interfaz de monitoreo normal debajo de la primera línea muestra la hora, los signos de alarma ADVERTENCIA (ocurre cuando hay alarma, color amarillo con alarma baja, color rojo con alarma alta), las instrucciones del zumbador (ICONO DE SONIDO normal, ICONO DE SONIDO mudo), porcentaje de batería, energía de la batería, fecha y temperatura,

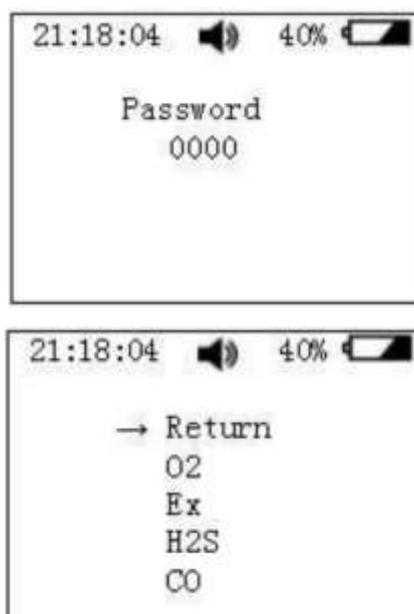
Nota: El sonido de la alarma anterior se puede borrar manualmente presionando la tecla "encendido". Después de borrar, la información de la alarma todavía se muestra normalmente. Si la alarma se dispara nuevamente, la información de sonido de alarma correspondiente se puede emitir nuevamente.

Ajuste de parámetros del detector

Tabla 18

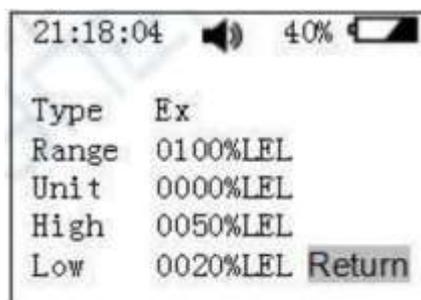
Ajustes de parámetros del detector

Mueva el cursor para configurar y presione "%" para ingresar a la interfaz de configuración, ingrese cuatro contraseñas, como se muestra en la Figura 8, el usuario puede presionar "% de potencia" para mover el cursor, ingrese la contraseña con la tecla ▲ ▼ A, los parámetros del sensor como se muestra en la figura



Parámetros de gases

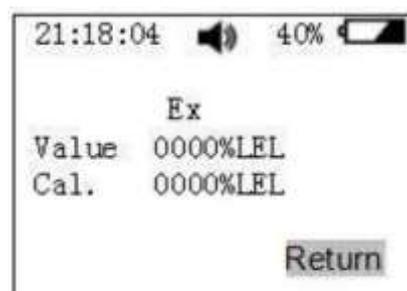
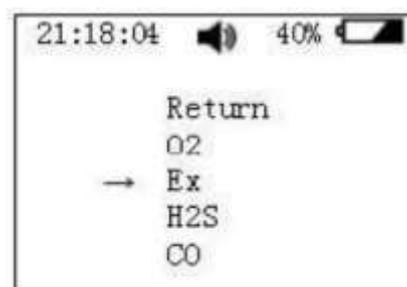
Ajuste Los ajustes de parámetros incluyen tipo de gas, selección de unidad, alarma alta y alarma baja, ajustes de rango. Como ejemplo con Ex, como se muestra en la Figura 10, use la tecla A para seleccionar el tipo de gas (Ex), presione % para ingresar a la configuración del parámetro de gas Ex. Como se muestra en la Figura, use la tecla A T para modificar el parámetro. después de hecho, presione la tecla de retorno. Si no hay requisitos especiales, los parámetros de valor de alarma no deben modificarse.



Calibración cero

En la interfaz de función del menú, seleccione el cero, presione la tecla "encendido" para ingresar a la interfaz de contraseña que se muestra en la Figura, ingrese la contraseña correcta, la misma necesidad de seleccionar el tipo de gas cero, aún con Ex como un ejemplo que se muestra en la Figura, Presione la tecla "power" para mover el cursor, use la tecla ▲ ▼ para modificar el valor del parámetro cero, como se muestra en la Figura, modifique el cursor para moverse al último presione la tecla ▼ para volver al menú anterior. Advertencia:

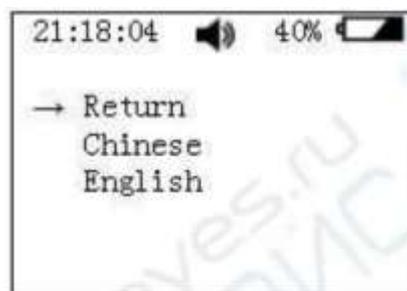
- calibración cero, asegúrese de hacerlo en el aire limpio, de lo contrario afectará la precisión del detector de gas.



- el detector se ha calibrado con gas estándar en fábrica, el usuario no debe operarlo.

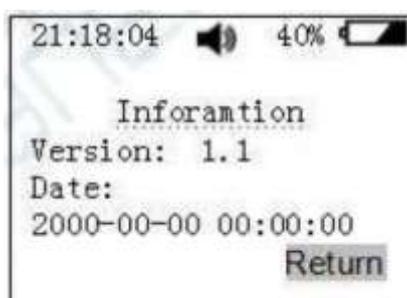
Idioma

En la interfaz de función del menú, seleccione el idioma, presione la tecla "encendido", puede ver la interfaz que se muestra en la Figura, a través de la tecla ▲ ▼ para mover el cursor para seleccionar el idioma



Información

En la interfaz de función del menú, seleccione la información, presione la tecla "encendido", puede ver la información del producto que se muestra en la Figura, incluida la versión del software, la fecha de fábrica.



Luz de fondo

En la interfaz de función del menú, seleccione la luz, ingrese a la interfaz de configuración de la luz de fondo como se muestra en la Figura, presione la tecla "encendido" para mover el cursor, use la tecla ▲ ▼ para configurar los segundos, se puede configurar el máximo a 60S.

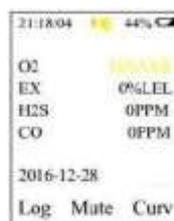


Configuración de la hora

En la interfaz de funciones del menú, seleccione la hora, ingrésela como se muestra en la figura, presione la tecla "" para mover el cursor, use la tecla ▲ ▼ para configurar la hora actual del sistema.



Alarma baja: ajuste lentamente el tono de alarma La indicación de alarma es amarilla La luz de alarma roja parpadea vibrando



Alarma baja: ajuste lentamente el tono de alarma La indicación de alarma es amarilla La luz de alarma roja parpadea vibrando

21:18:04	44%
O2	23.6%VOL
Ex	0%LEL
H2S	0PPM
CO	0PPM
2016-12-28	
Log	Mute
	Curv

Luxómetro SPER-SCIENTIFIC 72411

Figura 33

Luxómetro



Descripción

Mide los niveles de luz en cualquier lugar con una respuesta rápida, estable y precisa. Los resultados se leen fácilmente en la pantalla LCD extra grande con gráfico de barras. Mide en unidades FC (candelas-pies) o LUX y ofrece alta resolución, 5 rangos diferentes, tipos de fuente de luz seleccionables (Tungsteno, Fluorescente, Sodio o Mercurio), máximo y mínimo, pico, retención, salida RS-232, ajuste de cero, acople para trípode, apagado automático e indicadores de batería baja y fuera de rango. El sensor tiene corrección de coseno y color y está herméticamente sellado para asegurar la estabilidad a largo plazo.

Medición general

- Inserte el conector del SENSOR (15) en la entrada del SENSOR (1) y encienda el instrumento presionando la tecla de ENCENDIDO (3)
- Remueva la tapa del lente del FOTO SENSOR (16)
- Seleccione la unidad de medición deseada presionando la tecla LUX/FC (7)
- Seleccione el tipo de luz presionando la tecla SOURCE (10). La pantalla muestra "Hg" para Mercurio, "Na" para Sodio y "FL" para lámpara fluorescente. Para Tungsteno y otras fuentes desconocidas, use el modo estándar – No aparece ninguna indicación para el modo estándar en la pantalla
- Seleccione el rango máximo presionando la tecla RANGE (9). Si aparece el indicador de fuera de rango "-----", seleccione otro rango o suspenda la medición. Para mayor precisión, seleccione el rango que ofrezca la mejor resolución (mayor cantidad de dígitos luego del punto decimal)
- Direcione el FOTO SENSOR (16) hacia la fuente y observe el resultado en la pantalla
- El instrumento tiene una función de apagado automático para extender la duración de la batería. Después de aproximadamente 10 minutos sin actividad (teclas inactivas), el instrumento se apagará. Para desactivar esta característica presione la tecla REC MAX/MIN (5)
- Presione la tecla POWER (3) para apagar manualmente el instrumento

Retención

- Durante la medición, presione HOLD (4) para congelar el valor de medición. "HOLD" y el valor se muestran en pantalla
- Presione nuevamente la tecla HOLD (4) para salir

Retención de Pico

- Durante la medición, presione HOLD (4) por 2 o 3 segundos. "Peak HOLD" y el valor pico se muestran en pantalla y se actualiza si es superado
- Para borrar el valor pico, presione la tecla HOLD (4) una vez (la pantalla va a parpadear)
- Para salir de esta función, presione la tecla HOLD (4) por al menos 2 segundos.

Registro de Máximo/Mínimo

- Presione la tecla REC MAX/MIN (5) una vez para entrar al módulo de registro. "REC" y los valores registrados se muestran en la pantalla y se actualizan continuamente.
- Presione la tecla REC MAX/MIN (5) según lo requiera para ver los valores Máx. y Min. registrados. "REC Max" y el valor máximo registrado y "REC Min" y el valor mínimo registrado se muestran en pantalla
- Nota: Los valores Máx/Mín se congelan y no se actualizan hasta que el instrumento retorne al modo de registro.
- Para volver al modo de registro, presione la tecla HOLD (4). "REC" se muestra en pantalla sin "Max" o "Min"
- Para borrar los valores Máx/Mín registrados y salir del modo de registro, presione la tecla REC MAX/MIN (5) durante al menos dos segundos.

Notas y Precauciones

- Evite sobre exceder el rango
- Cuando utilice PEAK HOLD (3-C) o REC MAX/MIN (3-D) sus mediciones deben estar dentro del rango seleccionado, de lo contrario, el mensaje de indicación de rango "- - -" aparecerá en pantalla.

- Cubra el FOTO SENSOR (16) con la tapa del sensor cuando el instrumento no esté siendo usado.
- Las fluctuaciones en las lecturas suelen deberse a sombras o a fugas en la batería. Además, la temperatura ambiente y las corrientes de aire pueden también afectar las lecturas.
- No almacene el instrumento en áreas húmedas o de elevada temperatura.
- Remueva las baterías cuando el instrumento no va a ser utilizado por largo tiempo
- Nunca ajuste el potenciómetro de calibración que se encuentra bajo la cubierta RS-232 (6).

Ajuste de cero y calibración

- Con la cubierta del sensor correctamente asegurada y el instrumento encendido, use la tecla RANGE (9) para seleccionar el rango de 40.000 Lux
- Presione la tecla ZERO (11) y en pantalla debería aparecer "000 LUX" como lectura
- Para mantener la precisión, se recomienda calibrar el instrumento en un laboratorio de calibraciones con una frecuencia mínima de un año.

Reemplazo de la batería

Reemplace la batería cuando vea en pantalla el ícono de batería baja Se pueden seguir haciendo mediciones durante varias horas luego de que aparece el ícono de batería baja.

ToxiGas Gray Wolf

Figura 34

Toxi gas Gray Wolf

**Descripción**

Gray Wolf Sensing Solutions proporciona sistemas totalmente integrados para medir la calidad del aire interior, los gases tóxicos, la velocidad del aire y otros parámetros. Una PC de bolsillo que ejecuta el software de aplicación WolfSense™ PPC toma lecturas de la calidad del aire, gases tóxicos, velocidad del aire, humedad u otros parámetros de una sonda conectada a través del puerto serial. Puede optar por ver las lecturas en vivo a medida que ocurren y/o registrar las lecturas para usarlas en el futuro. Más tarde, cuando el PPC se conecta a una PC de escritorio a través de la base de acoplamiento, las lecturas registradas y las notas asociadas se transfieren a la PC de escritorio para imprimir las, graficarlas o exportarlas desde el software de análisis de datos para PC WolfSense™.

Antes de encender

El PPC funcionará con su batería interna recargable o con la ayuda del adaptador de CA suministrado con el PPC. Antes del primer uso, cargue la batería de acuerdo con las instrucciones del manual de su PPC

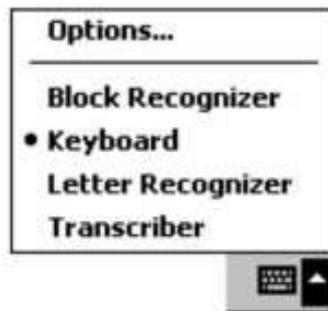
Configuración del hardware y software

El puerto serie del PPC se utiliza para conectarse a:

- Cuna de acoplamiento para vincular a la PC de escritorio durante la instalación del software WolfSense
- Sondar mientras toma lecturas, utilizando el adaptador AD-Px
- Cuna de acoplamiento para transferir a la PC de escritorio archivos de lecturas recopiladas de la sonda
- Utilizará el lápiz óptico para tocar las opciones en la pantalla de la misma manera que haría clic con el botón izquierdo del mouse en su PC de escritorio.
- Tocaré el icono del teclado en la parte inferior de la pantalla de PPC para maximizar y minimizar el teclado. Usted "escribirá" en el teclado tocando las teclas con el lápiz óptico

Figura 35

Menú WolfSense de Gray Wolf



Los menús del software de la aplicación WolfSense de Gray Wolf se describen brevemente a continuación: Archivo: acceso a archivos de ayuda, Notas para agregar/editar notas asociadas, Abrir para acceder a archivos registrados, Documentos para ver archivos relacionados .PDF, Doc, etc., incluidos los Manuales del operador de Gray Wolf en Pantalla PPC, Salir de WolfSense.

Sonda: para ver información sobre la sonda o para la calibración de la sonda. Ver Active Cal para los datos de calibración de la sonda. Acceso a los módulos Basic Volume Flow y AddOns: VentCal (Q403), DuctCal y HoodCa

Registro: para configurar cómo se registrarán las lecturas: como Registro instantáneo o Registro cronometrado estándar

Para configurar o crear archivos de ubicación (datos). Para alternar la opción de registro para registrar lecturas promedio y establecer el tiempo promedio deseado para que se registren las lecturas. Para iniciar o detener un registro

Figura 36

Menú inicio



- Para iniciar un registro cronometrado LDG
- Para finalizar un registro cronometrado STOP
- Para almacenar un registro de instantáneas CAMERA

Mediciones en vivo

Una vez que se conecta la sonda, WolfSense PPC mostrará lecturas en vivo de la sonda en tiempo real

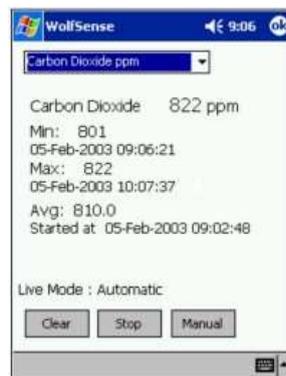
Figura 37*Tiempo real*

Unidades disponibles. Permite seleccionar los diferentes tipos de unidades de medida de temperatura

Sensor tipos: sugerencias del sensor

Estadísticas

La pantalla Estadísticas muestra las lectura mínima, máxima y promedio para un solo parámetro en una pantalla separada que se puede minimizar y mantener en la pantalla. Mientras las estadísticas se ejecutan en modo automático, puede cerrar la ventana de estadísticas y volver a abrirla más tarde tocando en la pantalla principal de WolfSense PPC.

Figura 38*Estadísticas*

Tipos de registros

WolfSense PPC ofrece dos formas de registrar datos en un archivo de ubicación:

- Registro de instantáneas: manualmente.
- Registro cronometrado estándar: a intervalos preestablecidos iniciados en el sitio de medición y hasta que el usuario lo detenga

Figura 39

Registro de cronómetro



Proceso de registro

- Asegúrese de que la sonda esté bien conectada al puerto serie. Configure los parámetros que desea registrar. Se grabarán todos los parámetros seleccionados en el modo "En vivo".
- Organización de datos"
- Elija Registro, Opciones de registro para configurar el registro de un promedio

Figura 40

Opciones de registro



Información del registro

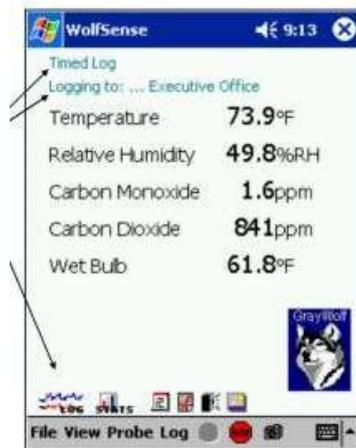
Durante el registro, el tipo de registro y el nombre del archivo de ubicación que se está utilizando aparecen en la pantalla, junto con las lecturas

Puede ver las lecturas almacenadas después de registrarlas en un archivo

- Presiona Archivo
- Seleccione el archivo que desea ver tocando para resaltarlo y luego toque Seleccionar

Figura 41

Opciones de archivo



Calibración de la sonda

Los datos de calibración incluyen la fecha, la última calibración de fábrica, la última calibración del usuario y la configuración de cada parámetro. Se almacena en la sonda y se realiza una copia (junto con los datos de medición) en cada archivo de ubicación. Cada vez que cambian los datos de calibración, los nuevos datos se agregan a los datos de calibración que ya están en el archivo de ubicación para que tenga un registro completo de calibraciones para todos los datos de medición en cada archivo de ubicación.

La sonda se puede calibrar de una de estas tres formas:

- En la fábrica, de acuerdo con los estándares de Gray Wolf;

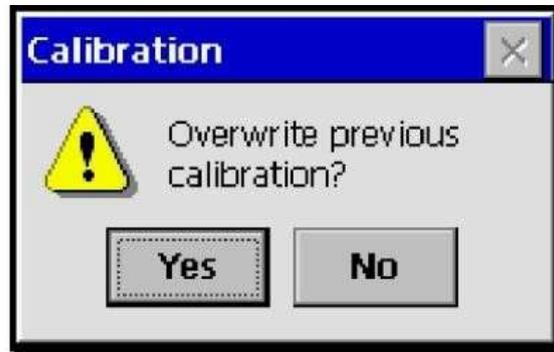
- En la fábrica (o en un laboratorio de calibración externo) utilizando estándares trazables certificados por NIST;
- Por el usuario

No puede cambiar las calibraciones de fábrica y NIST. El punto de rocío, la temperatura de bulbo húmedo, la humedad absoluta, la humedad específica y la relación de humedad, que se derivan de la temperatura y la humedad relativa, no tienen calibración.

El rango de cada parámetro tiene dos puntos de calibración preestablecidos. Normalmente, solo cambia estos puntos para que coincidan con el equipo de referencia, el gas de referencia o los valores de sal para la calibración.

Calibración por el usuario

- Para calibrar la sonda, toque Sonda, Calibración.
- Toque la flecha ▼ para ver la lista desplegable de parámetros calibrados por el usuario.
- Toque el parámetro que desea calibrar.
- Toque el valor del punto alto o bajo.
- Toque el botón del teclado para editar el PUNTO DE CAL para que coincida con su valor de referencia, si es necesario.
- Si está sobrescribiendo una calibración de usuario realizada previamente, aparecerá una ventana de advertencia con el mensaje "¿Sobrescribir la calibración anterior?" seleccione SI para continuar
- Toque Calibrar para comenzar el proceso de calibración.

Figura 42*Proceso de calibración***Figura 43***Proceso de calibración*

Toda la información de calibración se almacena en la sonda para que cada sonda "recuerde" sus valores de calibración correctos. Se le pedirá que envíe la información de calibración actualizada a la sonda.

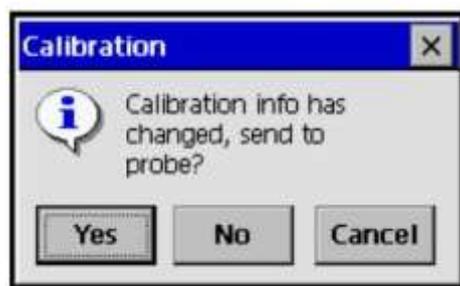
Figura 44*Confirmación de calibración***Monitor de gas**

Figura 45*Monitor de gas***Preparación**

Preparar el monitor para usarlo por primera vez es un proceso "3-C": cargar (si está equipado con baterías de iones de litio), configurar y calibrar. Esta sección del manual trata sobre la carga y configuración para fines de preparación y puede consultarse como referencia de ahora en adelante.

Presione durante 3 o 4 segundos el botón de encendido. El dispositivo tarda entre 20 a 40 segundos en realizar la configuración inicial. Después de esto, presione la tecla INTRO para iniciar la operación.

Proceso de configuración**Tabla 19***Proceso de configuración*

Pulse INTRO para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o no suelte para acelerar el ritmo de incremento para llegar al código de seguridad válido. Pulse ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD para entrar en la modalidad de configuración y llegar a la pantalla correspondiente siguiente.

**Pantalla de Introducción del código de seguridad**

Esta pantalla indica una función de seguridad activada.

Pulse INTRO para modificar el valor, si es necesario.

Pulse ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD

para ajustar el valor y avanzar a la pantalla Inicio de puesta a cero. Nota: Si se cambia el tipo de LEL, el sensor pasa a la modalidad de falla de calibración. Se requerirá una calibración completa antes de poder usar el monitor y acceder a la pantalla siguiente en el proceso de configuración, la pantalla Inicio de puesta a cero.

Presione ON/OFF para entrar a la configuración de puesta a cero. Si la serie del sensor instalado incluye H₂S y NO₂, O, SO₂ y NO₂, el monitor se preajusta en la modalidad de calibración estándar y aparece la pantalla Punto de control de alarma baja. Para las demás combinaciones de sensores instalados, aparece la pantalla Selección de la modalidad de calibración. Pulse INTRO para iniciar los procesos de calibración y puesta a cero.

La opción de calibración estándar ajusta el monitor para calibrar cada sensor independientemente. Pulse INTRO para modificar el valor, si es necesario. Pulse ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD para ajustar el valor y avanzar a la pantalla de Punto de control de alarma baja.



Pantalla de Ajuste del tipo de LEL

Opciones: LEL o CH₄



Pantalla de Inicio de puesta a cero

Opciones

Passar el proceso de calibración y puesta a cero.

Comenzar el proceso de calibración y puesta a cero.



Selección de la Modalidad de calibración

Opciones

0 = Calibración estándar

1 = Calibración rápida

Pulse ON/OFF para omitir el proceso de alarma baja. Pulse INTRO para ajustar la alarma alta. Pulse los botones ON/OFF para ajustar los niveles de alarma.



Pantalla de Punto de control de alarma baja

Muestra el valor de alarma baja actual para cada sensor instalado. Si alguno de los sensores NO está instalado, su posición en la pantalla aparece en blanco.

Pulse ON/OFF para ajustar el gas de calibración.

Después de ajustar el valor del gas de calibración para cada sensor, pulse ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD para avanzar a la pantalla de Ajuste del reloj.

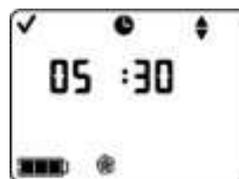


Pantalla de Ajuste del gas de calibración

Muestra el valor del gas de calibración existente para cada sensor instalado.

Si alguno de los sensores no está instalado, su posición en la pantalla aparece en blanco.

Para modificar los ajustes del reloj. Presione INTRO para pasar a los ajustes del reloj. Presione ON/OFF para seleccionar los valores ajustables. Presione INTRO para salir de la configuración.



Pantalla de Ajuste del reloj

Muestra la hora usando un formato de 24 horas.

Uso y mantenimiento del dispositivo

Los instrumentos de detección de gas son dispositivos que pueden salvar vidas. Los procedimientos que se definen a continuación, cuando se completan regularmente, ayudan a mantener la funcionalidad apropiada de los instrumentos y aumentan la seguridad del operador.

- Configuración. El proceso de configuración permite al personal capacitado revisar y fijar los ajustes de las unidades.
- Pruebas funcionales. Las pruebas funcionales comprueban el funcionamiento de sensores y alarmas. Los sensores instalados se exponen brevemente a las concentraciones esperadas de los gases de calibración que son mayores que los puntos de control de alarma bajos de los sensores. Cuando uno o más sensores "pasan" la prueba, son "funcionales" y la unidad encenderá la alarma. Cada resultado tipo "pasa" o "no pasa" del sensor viene indicado en la pantalla de la unidad.

Nota: una prueba funcional no mide la precisión del sensor (vea "Calibración").

- Puesta a cero. La puesta a cero fija cada sensor instalado para reconocer el aire ambiental como aire limpio. Si el aire ambiental no es realmente aire limpio, los gases que estén presentes y sean pertinentes a los tipos de sensores instalados se medirán y mostrarán como cero. Las lecturas serán inexactas hasta que la unidad se ponga a cero correctamente en aire verdaderamente fresco o con un cilindro de aire cero.
- Calibración. Todos los sensores se deterioran gradualmente con el tiempo. Esto disminuye la capacidad de un sensor de medir concentraciones de gas de forma precisa; no obstante, las calibraciones normales ajustan el instrumento para compensar esta disminución de la sensibilidad. Durante la calibración, los sensores instalados quedan expuestos a las concentraciones esperadas de los gases de

calibración y, cuando sea necesario, el instrumento se ajustará automáticamente para asegurar la medición exacta y mostrar los valores de la concentración de gas.

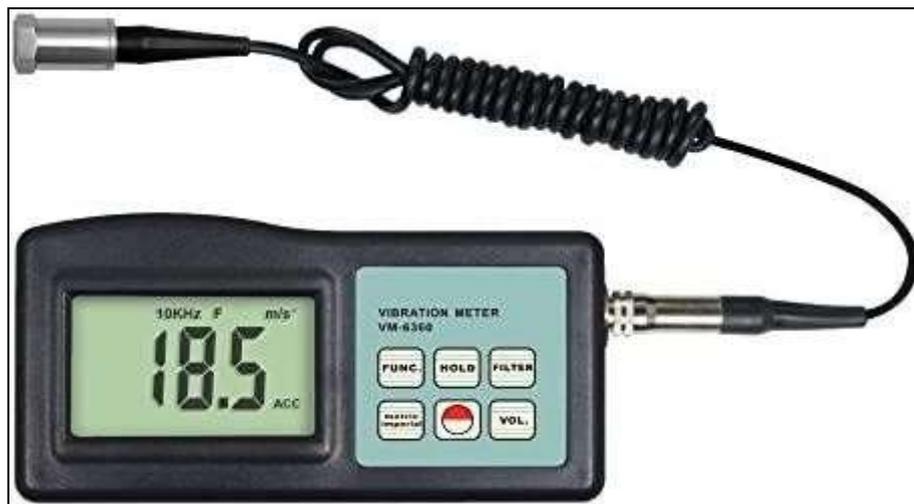
Nota: cuando un sensor se haya deteriorado más allá de un nivel aceptable, no será posible efectuar ajustes adicionales y el sensor dejará de pasar la prueba de calibración.

- Lecturas máximas. El instrumento almacena las máximas lecturas de gas detectadas, las "lecturas máximas" o los "máximos". Las pruebas de funcionalidad y la calibración registrarán a menudo nuevas lecturas máximas. Por lo tanto, se deben borrar las lecturas máximas después de cada calibración. El operador del instrumento también puede borrar las lecturas máximas después de una prueba de funcionalidad, antes de un cambio de ubicación o después de atender y borrar una alarma.

Medidor de vibración 6360

Figura 46

Medidor de vibración



Descripción

- De acuerdo con ISO 2954, utilizado para mediciones periódicas, para detectar desequilibrios, desalineaciones y otras fallas mecánicas en máquinas rotativas

- Especialmente diseñado para medir fácilmente las vibraciones en el sitio de toda la maquinaria rotativa con fines de control de calidad, puesta en marcha y mantenimiento predictivo
- Acelerómetro individual de alta calidad para mediciones precisas y repetibles
- Función de monitoreo de la condición de los cojinetes
- Pantalla digital LCD
- Ligero y fácil de usar
- Amplio rango de frecuencia (10 Hz a 10 khz) en modo de aceleración
- Apagado automático para ahorrar energía
- Toma de salida AC para auriculares y grabación.
- Audífonos opcionales para uso como estetoscopio electrónico.

Procedimiento de medición

- El Acelerómetro al conector de entrada y gírelo hasta que el conector encaje en su posición
- Monte el acelerómetro en el punto de medición utilizando el potente imán suministrado, asegurándose de que la superficie de montaje esté limpia y plana, o utilice un montaje de espárrago directo
- Presione la tecla de encendido y suéltela para encender el medidor
- Cada vez que se presiona y suelta rápidamente la tecla Función, el medidor pasará al siguiente parámetro de medición de vibración con la unidad correspondiente
- Cada vez que se presiona y suelta rápidamente la tecla Métrica/Imperial, la unidad de medida cambiará al otro sistema de medida

- Cuando se utilizan varias máquinas o rodamientos en las mismas condiciones de funcionamiento, la evaluación se puede realizar escuchando las señales de audio para determinar los cambios.

Medidor de partículas PCE-MPC-10

Figura 47

Medidor de partículas



Descripción

Este dispositivo permite realizar las mediciones en los ambientes de trabajo en donde las concentraciones de polvo, humedad y rocío afectan al trabajador. Este dispositivo cuenta con un medidor externo que indica los valores en pantalla. Es un medidor multifunción porque permitirá conocer los niveles de contaminación en una determinada área.

Ajustes de configuración

Después de haber encendido el dispositivo, mantenga pulsada la tecla ▲/Set para acceder al modo de ajustes.

Pulse la tecla ▲/Set y la tecla ▼/ESC para seleccionar la opción de menú deseada.

Pulse entonces la tecla Start/Enter para acceder al área de ajuste correspondiente.

Figura 48 Área de ajuste

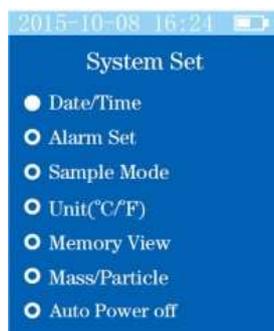


Tabla 20

Áreas de ajustes

Fecha y hora

Acceda al modo de Fecha/Hora. Pulse la tecla ▲/Set y la tecla ▼/ESC para cambiar el valor. Pulse la tecla Start/Enter para mover el cursor hacia la siguiente posición. Si ha terminado con los ajustes, pulse la tecla ▼/ESC para salir del modo Fecha/hora y volver al modo de ajustes.



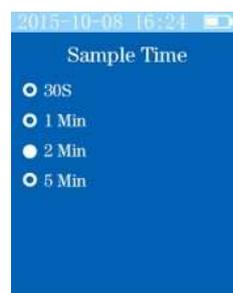
Alarma

Pulse las teclas ▲/Set y ▼/ESC para activar o desactivar la función de alarma



Tiempo de medición

Pulse las teclas ▲/Set y ▼/ESC para seleccionar la tasa de muestreo. Puede seleccionar entre 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos o 5 minutos.



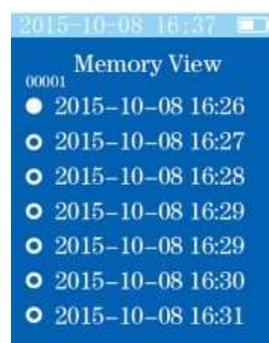
Unidad de temperatura

Pulse las teclas ▲/Set y ▼/ESC para seleccionar la unidad de temperatura. Puede seleccionar entre °C y °F.



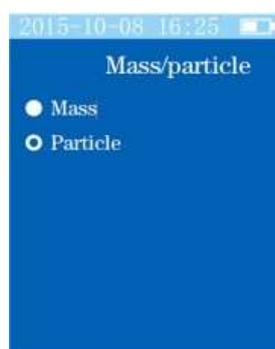
Memoria

Pulse las teclas ▲/Set y ▼/ESC para seleccionar una carpeta para guardar. Pulse la tecla Start/Enter para ver el archivo en la carpeta seleccionada. Dispone de 5000 valores de memoria.



Concentración de masa / partículas

Pulse las teclas ▲/Set y ▼/ESC para seleccionar el modo „Más “o „Particle “.



Auto Power Off

Pulse las teclas ▲/Set y ▼/ESC para configurar el tiempo después del cual la unidad se apagará automáticamente.

Las opciones son: Deshacer:

- Auto Power Off está desactivado 3MIN:
- El dispositivo se apagará después de 3 minutos de inactividad 10MIN:
- El dispositivo se apagará después de 10 minutos de inactividad 30MIN:



-
- El dispositivo se apagará después de 30 minutos de inactividad
-

Calibrador acústico CB006

Figura 49

Calibrador acústico



Descripción

- Calibrador de fácil manejo para la medición de ruidos en dispositivos portátiles como sonómetros.
- Diseñado para su utilización en sonómetros y dosímetros.
- Representa un medio preciso y económico para realizar una verificación antes y después de la medición.
- Puede utilizarse con cualquier micrófono susceptible de ser verificado en una cavidad cerrada y con diámetro de 1/2".
- Cumple la norma IEC 60942:2003 clase 1.

Proceso de verificación

Inserte el instrumento en el calibrador, introduciendo el micrófono en la cavidad de verificación y asegurarse que ha entrado hasta el fondo de la cavidad y en posición paralela al eje del calibrador. Puede ser que cueste un poco debido a que el calibrador debe

ajustarse perfectamente al micrófono. No introduzca el instrumento bruscamente, el micrófono podría dañarse. También asegúrese de que el pequeño agujero que se encuentra al lado de la cavidad no está obstruido, ya que esto podría dañar el micrófono.

Figura 50

Proceso de verificación



8. Ponga en marcha el calibrador mediante el botón de encendido
9. El indicador de estado de la pila se encenderá indicando que el calibrador está encendido.
10. Espere a que el nivel de presión acústica generado por el calibrador se estabilice, típicamente 3 segundos.
11. Ponga en marcha el instrumento a verificar. En caso que sea necesario, ajuste la sensibilidad de este para una indicación correcta del nivel efectivo de verificación (nivel generado por el calibrador + correcciones).
12. El valor efectivo de verificación se obtiene corrigiendo el nivel generado por el calibrador (94 dB) con el siguiente factor:
13. Al acabar la verificación, parar el calibrador pulsando el botón de encendido

Funcionamiento

Para ciertas aplicaciones puede ser necesario tener el calibrador encendido de manera permanente. Para ello, encienda el calibrador manteniendo pulsado el botón de encendido durante tres segundos.

Suelte el botón de encendido y el led indicador de estado de la pila (4) parpadeará durante un instante, indicando que el calibrador está funcionando en modo permanente, y seguidamente quedará fijo. Pulse el botón de encendido (1) para apagar el calibrador.

Contador de partículas AEROSET 531S

Figura 51

Contador de partículas



Descripción

El AEROCET 531S es un contador de partículas o monitor de masas portátil, con todas las funciones, que funciona con baterías

Operación de inicio

1. Deslice el interruptor de alimentación hacia arriba para encender la alimentación. 2.
2. Observe la pantalla de Inicio durante 2 segundos y luego la pantalla Operar
3. Pulse la tecla INICIO/PARADA. El AEROCET 531S tomará muestras durante 1 minuto y se detendrá

4. Observe los niveles de PM en la pantalla 5. Use las flechas arriba/abajo para ver otros niveles de PM 6. La unidad está lista para usar

Configuración del dispositivo

Tabla 21

Configuraciones del dispositivo

Para cambiar la configuración, presione MENU para mostrar el menú principal, presione ▲ o ▼ para navegar hasta el elemento deseado y presione ENTER para mostrar la pantalla de visualización/edición de elementos.

```
LOCATION: 001
MEASURE: COUNTS
MODE: MANUAL
HOLD: 000
```

Selección de variables

El AEROCET 531S admite recuentos totales (TC), partículas por litro (/L), partículas por pie cúbico (CF) y partículas por metro cúbico (M3). La información del conteo de partículas se actualiza mientras la unidad está muestreando. Los valores de concentración (/L, CF, M3) dependen del tiempo, por lo que estos valores pueden fluctuar al principio de la muestra; sin embargo, después de varios segundos, la medición se estabilizará.

```
VOLUME CF
TEMPERATURE C
SENSITIVITY LOW
```

Temperatura

- AEROCET 531S muestra la temperatura ambiente (AT) en Celsius (C) o Fahrenheit (F).

Sensibilidad

- Seleccione la sensibilidad ALTA (0,3 µm) o BAJA (0,5 µm). La configuración predeterminada

es ALTA. Utilice esta configuración para el funcionamiento normal. Utilice el ajuste Bajo para concentraciones altas (por ejemplo, superiores a 100 µg/m³) o cuando compare mediciones con AEROCETS más antiguos.

Historial de datos

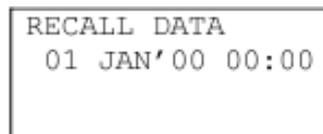
Los eventos de muestra almacenados se pueden ver desde la pantalla Operar, pero esto requiere navegar un registro a la vez para llegar al registro deseado. La pantalla RECUPERAR DATOS proporciona una manera de navegar rápidamente a un registro basado en el tiempo

Para recuperar datos, ingrese la cadena de fecha/hora deseada y seleccione el botón START/STOP

La unidad recuperará los datos de la fecha/hora ingresada (si se encuentra una coincidencia exacta) o los siguientes datos más recientes disponibles. La pantalla que se muestra cuando se recuperan los datos es la pantalla Operar. La unidad mostrará "" en la esquina superior derecha de la pantalla para indicar los datos del historial

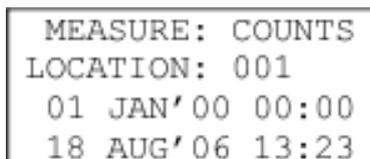
Imprimir pantalla de datos

Los eventos de muestra almacenados se pueden imprimir a través del puerto serial dentro de un rango seleccionado



```
RECALL DATA
01 JAN'00 00:00
```

Figure 14 – Recall Data Screen

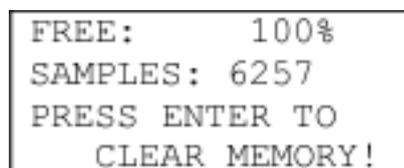


```
MEASURE: COUNTS
LOCATION: 001
01 JAN'00 00:00
18 AUG'06 13:23
```

por el usuario. Para imprimir los datos seleccionados, seleccione IMPRIMIR DATOS en el menú.

Pantalla de memoria

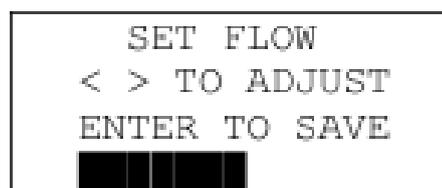
La memoria del AEROCET 531S está compuesta por un único archivo que contiene los datos de los eventos de muestra. Cada vez que se completa una muestra, el AEROCET 531S almacena esos datos en la memoria. La memoria del AEROCET 531S es circular, lo que significa que cuando la memoria está llena, la unidad comenzará a sobrescribir las muestras guardadas más antiguas con muestras nuevas. AEROCET 531S brinda al usuario la capacidad de ver el uso de la memoria y borrar la memoria



```
FREE:      100%
SAMPLES:  6257
PRESS ENTER TO
          CLEAR MEMORY!
```

Establecer el caudal de flujo

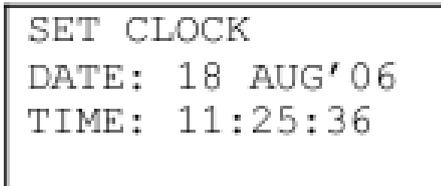
El AEROCET 531S tiene un caudal calibrado de fábrica de 0,1 CFM (2,83 LPM). Utilice el siguiente procedimiento para ajustar el caudal cuando una verificación periódica del caudal (Sección 8.3) indique un error de caudal superior a +/- 5 %



```
SET FLOW
< > TO ADJUST
ENTER TO SAVE
██████████
```

Configuración del reloj

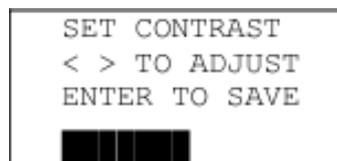
Para configurar la fecha y la hora, seleccione CONFIGURAR RELOJ en el menú. La Figura 19 muestra la pantalla CONFIGURAR RELOJ y la siguiente tabla describe los formatos de fecha/hora.



```
SET CLOCK
DATE: 18 AUG'06
TIME: 11:25:36
```

Configuración del contraste de la pantalla

Presione ◀ o ▶ para mejorar la calidad de visualización. Presione ENTER para guardar la configuración o ESC para cancelar el cambio



	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO			Documento #: 01 PÁG: 131 de 15
	Tipo de documento: MANUAL			Revision N°: 01
Código: ESPE-DSD-TSSPRL-002	Elaborado por: Montenegro Diego Quishpe Bladimir	Aprobado por: Ing. Tobar Daniel	Distribución: 001	Fecha: 13-12-2022

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

ELABORADO POR:
MONTENEGRO DIEGO
QUISHPE BLADIMIR
2023

Elaborado por: Montenegro Diego Quishpe Bladimir	Revisado por: Ing. Tobar Daniel	Aprobado por: Ing. Tobar Daniel
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
FECHA: 13-12-2022	FECHA: 10-01-2023	FECHA: 17-01-2023

INDICE DE CONTENIDOS

Introduccion	133
Objetivo	133
Alcance	133
Instrucciones.....	133
Seguridad en el laboratorio.....	134
Prohibiciones	136
Protocolo de actuación en caso de sismos	136
Equipos de seguridad industrial.....	138
Maqueta contra incendio	138
Maqueta de señaléticas	138
Arnés de seguridad para trabajos en altura	138
Línea de vida.....	139
Equipos de respuesta para emergencias.....	139
SPLINT KITS	140
Kit antropométrico	140
Kit para trabajos eléctricos.....	141
Kit de RCP.....	143

Introducción

La Tecnología en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales pone a disposición de la comunidad estudiantil de la carrera el Laboratorio de Seguridad e Higiene Laboral con el propósito de desarrollar las competencias técnicas y profesionales de los estudiantes. En el presente manual se establecen las medidas y procedimientos para desarrollar las actividades correctamente y evitar los accidentes que se puedan derivar por la omisión de los procedimientos descritos en el presente documento.

Objetivo

Normar las procedimientos y actividades que realizarán los docentes y estudiantes mediante la aplicación del presente manual de buenas prácticas del laboratorio.

Alcance

Dirigido a todas las personas que ingresan al laboratorio de Seguridad e Higiene Laboral.

Instrucciones

- Las prácticas de laboratorio se llevan a cabo bajo un horario establecido por el docente que imparte las clases y el encargado del laboratorio.
- El docente de planifica en base al horario pre establecido las prácticas a desarrollar siguiendo la Planificación de clase.
- Socialización del Manual del Uso de Laboratorio a los/as estudiantes.
- Previo a cada práctica, el docente dará a conocer el material y/o reactivo, así como la hoja de: "INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO" a utilizar en las prácticas de forma presencial.

- Antes de cada práctica, el docente preparará y acondicionará el espacio físico o virtual con los materiales, reactivos u otro tipo de recurso a utilizar siguiendo las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Cada estudiante sigue los protocolos y normas de ingreso al laboratorio.
- Las prácticas de laboratorio presenciales son guiadas por el docente que imparte la asignatura de forma secuencial.
- Al finalizar la práctica presencial o virtual, los estudiantes elaboran el "INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO".
- Al finalizar la práctica el docente completa el: "REGISTRO DE CONTROL DEL USO DE LABORATORIO".
- Entregados los informes, el docente evalúa y emite recomendaciones.

Seguridad en el laboratorio

- Para ingresar al laboratorio se deberá utilizar chompa de la carrera de seguridad.
- Antes de utilizar un equipo consultarán su funcionamiento en el manual respectivo, en el caso de no existir, consultarán al docente o maestro responsable del laboratorio.
- En caso de requerir material extra para una práctica, pedirán al docente o maestro encargado del laboratorio, no lo tomarán sin previa autorización.
- Cuando realicen una práctica con sustancias químicas se debe investigar con anterioridad la hoja de seguridad de la sustancia.

- Cuando sea necesario realizar una práctica con sustancias de riesgo se tomará todas las precauciones necesarias, usar guantes, gafas y mascarilla de acuerdo al caso.
- Si no conoce el funcionamiento del equipo o una sustancia química, no debe usarlo.
- Si un recipiente de sustancia química no contiene etiqueta no lo usarán, y el docente deberá informar de inmediato al maestro responsable del laboratorio.
- El docente responsable del laboratorio, deberá retirar de éste, el material caduco o que haya terminado su vida útil, luego de presentar el respectivo informe a la Autoridad del establecimiento.
- Evitar el uso de extensiones, triples y regletas con grandes consumos. La sobrecarga suele deteriorar sus componentes internos y generar cortocircuitos.
- El material de vidrio es de uso delicado, se debe utilizar correctamente y con sumo cuidado para ello el maestro asignará a cada estudiante el material por el que debe responder.
- Mantener y dejar seco, limpio y en orden el material de uso, así como el lugar de trabajo durante y después de la práctica.
- Si se vierte sobre la piel ácido o producto corrosivo, se debe lavar inmediatamente con abundante agua e informar al docente el nombre de la sustancia o su recipiente.
- En caso de requerir algún instrumento deberá hacerlo con la cedula de quien solicita.

Prohibiciones

- Ningún usuario puede ingresar a los laboratorios con comida, bebida, celular o equipo reproductor de audio y video.
- Por ningún motivo podrán tomar algún material o reactivo sin autorización del profesor tutor de las prácticas.
- Está totalmente prohibido realizar bromas de cualquier tipo con los compañeros o profesores en las horas de prácticas en los laboratorios.
- Se mantendrá el orden, evitando interferir en las labores que realizan los demás compañeros, esto por seguridad personal y colectiva.
- El maestro tutor de prácticas no puede dejar solos a los estudiantes en el laboratorio y estos no pueden realizar prácticas sin la presencia del profesor.
- Por seguridad personal, no se debe tocar con las manos, y menos con la boca, los productos químicos, ni percibirlos directamente.

Protocolo de actuación en caso de sismos

Antes del sismo o terremoto:

Señalización:

- Ubicar señalética en las zonas de seguridad
- Ubicar los puntos de encuentro.
- Socializar al personal las rutas de evacuación y el mapa de riesgos.

Rutas de evacuación

- Revisar que los objetos en alturas se encuentren asegurados

- Mantener limpia y ordenada el lugar de trabajo.
- Mantener libres las salidas de emergencia

Una vez iniciado el sismo se procederá a ubicarse en las zonas seguras, hasta que cese el movimiento.

- Mantenerse en el punto de encuentro para evitar las réplicas.
- Atender a las indicaciones de los brigadistas de emergencia.

Durante el sismo o terremoto:

- Evaluar los daños en las instalaciones
- Analizar las acciones tomadas durante el sismo y tomar mejoras correctivas para atender oportunamente las próximas emergencias.

Equipos de seguridad industrial

Maqueta contra incendio

El siguiente equipo permite enlistar los equipos y herramientas necesarias para dar respuesta inmediata en caso de un incendio. Este equipo contiene:

- Extintores
- Manguera de presión
- Martillo de emergencia
- Hacha de emergencia
- Sirena de emergencia
- Detector de humo

Maqueta de señaléticas

Utilizado para exponer los tipos de señaléticas de seguridad según la norma INEN 439:1984.

Contiene:

- Señalética de emergencia
- Señalética obligatoria
- Señalética de seguridad
- Señalética de prevención
- Código de colores

Arnés de seguridad para trabajos en altura

Un arnés de seguridad es un equipo unipersonal de trabajo formado por varias correas y cintas, habitualmente fabricadas de Nylon o poliéster, que se utiliza para las actividades en altura, trabajos verticales, rescates y situaciones peligrosas.

Como usar

Sostenerlo, agitarlo y revisarlo

Revisar el arnés para asegurarse que no haya partes móviles deterioradas.

Colocárselo, ajustarlo y comprobar su idoneidad

Colocarse el arnés, tal cual usar un chaleco.

Figura 52

Colocación del arnés



Pasos para un anclaje correcto

Usar las hebillas para no dejar extremos sueltos. Revisar la guía de seguridad para establecer pesos máximos.

Línea de vida

Las líneas de vida son sistemas anticaídas homologados y certificados destinados a la prevención de caídas de las personas cuando se realizan trabajos en altura. Son sistemas de anclaje flexible que utilizan elementos resistentes que cumplen normativa. Las líneas de vida pueden ser permanentes o temporales.

Equipos de respuesta para emergencias

Splint kits

Este es un kit de fracturas para inmovilizar extremidades superiores e inferiores que contiene las siguientes características:

- Inmovilizador brazo adulto.
- Inmovilizadora pierna adulto.
- Inmovilizador de codo/hombro.
- Inmovilizador de brazo pediátrico.
- Inmovilizador de pierna pediátrico.
- Correas.
- Maleta para transporte

Figura 53

Maleta de transporte

***Kit antropométrico***

- Se utiliza para medir las características físicas corporales de los trabajadores.

- TALLÍMETRO.- Para medir la talla .
- BÁSCULA.- Para medir los pesos
- ANTROPÓMETRO. – Para medir alturas y anchos corporales
- CINTA ANTROPOMÉTRICA. – sirve para medir anchos corporales
- PAQUÍMETRO O COMPÁS DE PEQUEÑOS DIÁMETROS.- para medir pequeños diámetros.
- PLICÓMETRO O COMPÁS DE PLIEGUES CUTÁNEOS.- para medir el pánículo cutáneo del cuerpo.

Kit para trabajos eléctricos

- Casco.
- Ropa de seguridad.
- Guantes de goma.
- Protección facial.
- Gafas de seguridad.
- Zapatos de goma.

Casco dieléctrico

Son aquellos cascos capaces de evitar el paso de electricidad a la cabeza. Esto es gracias al material dieléctrico del que están fabricados.

Guantes aislantes

Tal como su nombre lo indica, son EPP para trabajos eléctricos que permiten mantener aislado al trabajador de las tensiones de corriente alta o baja. Además de una posible descarga eléctrica.

Careta de protección facial

Uno de los equipos de protección individual más útiles para la protección y seguridad contra los arcos eléctricos.

Gafas de seguridad contra rayos ultravioleta

Dentro de los trabajos eléctricos existe la posibilidad que el trabajador esté expuesto a los rayos UV, minimizando así su visibilidad para la ejecución de dicha actividad. Por eso, es tan importante incluirlos en este tipo de trabajo.

Ropa de seguridad

El tipo de ropa que debe usar un electricista tiene que estar diseñado en algodón, si va a trabajar con baja tensión. Pero, en situaciones de alta tensión es indispensable el uso de ropa sintética o de poliéster.

kit de bloqueo y etiquetado

LOTO es el acrónimo en inglés de lockout/tagout que significa bloqueo/etiquetado. Se refiere a los procedimientos utilizados para asegurar que el equipo esté apagado e inoperable hasta que se completen los trabajos de mantenimiento o reparación.

Figura 54

Kit de bloqueo y etiquetado



- El kit de etiquetas de bloqueo de 25 piezas incluye 2 candados de seguridad y 4 llaves, 2 cerrojos de bloqueo, 8 etiquetas de bloqueo de interruptores de circuito diferentes, 6 etiquetas de loto, 1 enchufe loto, 5 bridas de cable, 1 bolsa de herramientas.
- Bolsa de kit de bloqueo, para poner todas las herramientas, fácil de trabajar.
- Mejor utilizado para aplicaciones de bloqueo eléctrico, bloqueo para evitar que alguien funcione incorrectamente. Maneja una etiqueta para avisar de que alguien esté reparado por la fuente de alimentación o equipo hasta que la reparación esté terminada y se retira la cerradura.
- Kit de bloqueo de disyuntor compatible con OSHA, diseñado para abordar los riesgos eléctricos en cualquier instalación.

Kit de RCP

El Kit de resucitación portátil puede ayudar a salvar una vida en situaciones de emergencia. Presentado en un estuche de PVC rígido que contiene un manual de uso, un par de guantes de látex, una toallita desinfectante antimicrobiana y una máscara de cojín plegable, con filtro y puerto de conexión para oxígeno.

Figura 55*Kit de RCP*

- Dentro del Kit encontramos el siguiente material:
- 1 Rasuradora
- 1 RCP mask
- Un par de guantes
- 1 Tijera
- Un par de toallitas con solución alcohólica.

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Al término de la investigación realizada, específicamente con los estudiantes de cuarto semestre de la tecnología en seguridad y prevención de riesgos laborales de la ESPE-Latacunga, se han establecido las siguientes conclusiones previo a la puesta en marcha del laboratorio de Seguridad e Higiene Industrial.

- El conocimiento teórico no es suficiente para la formación de profesionales técnicos, por ello la necesidad de desarrollar las competencias técnicas en los estudiantes con el profundizar sus conocimientos adquiridos y que estos sean útiles para la aplicación en el mundo laboral.
- La formación académica de los estudiantes demanda de dos componentes para consolidar una persona calificada para ejercer una profesión, los cuales son el componente teórico que permite definir y conceptualizar de un tema en específico, y el componente práctico que permite seguir los procedimientos para llegar a un producto.
- El laboratorio de Seguridad e Higiene servirá para que los estudiantes se enfrenten a situaciones reales, tales como el acondicionamiento de las instalaciones industriales dentro de la institución utilizando las herramientas de medición industrial, con el propósito de crear un ambiente más confortable para los estudiantes de la universidad.
- Las competencias de los estudiantes mejoraron considerablemente después de la implementación del laboratorio de seguridad e higiene, por lo que se relaciona que el conocimiento teórico se fundamenta con la práctica, esto hace que los estudiantes eleven su nivel profesional y se encuentren más preparados para enfrentar al mundo laboral.

- La implementación del laboratorio de seguridad e higiene en las instalaciones de la institución aumenta el interés académico de los estudiantes debido a que existen espacios para que los estudiantes desarrollen sus competencias, sobre todo porque tienen la posibilidad de manipular los equipos de seguridad industrial.

Recomendaciones

- Considerando los procesos para el desarrollo del presente proyecto de investigación, es necesario brindar el seguimiento al rendimiento académico de los estudiantes con el propósito de asegurar en su totalidad, la relación entre la practica con la teoría.
- La universidad debe replantear su metodología de aprendizaje, de tal forma que se situé dentro del pensum académico el uso del laboratorio de seguridad e higiene con el propósito de desarrollar las competencias de los estudiantes desde los primeros niveles de la tecnología.
- Los estudiantes deben ser conscientes que los instrumentos que están en el laboratorio tienen un alto costo en el mercado, por ello deben seguir al pie de la letra las indicaciones establecidas en el manual de buenas prácticas en el laboratorio, con el propósito de mantener en buen estado los equipos e instrumentos del laboratorio.
- La empresa privada debería establecer convenios interinstitucionales con la universidad con la finalidad de insertar a los estudiantes de cuarto nivel en actividades profesionales que demanden del uso de sus competencias adquiridas dentro del laboratorio, además de situarlos en situaciones reales y que tengan la oportunidad de proponer soluciones preventivas para proteger la seguridad y salud de los trabajadores.
- Los estudiantes deben generar conciencia que la implementación del laboratorio de seguridad e higiene tiene como propósito elevar sus competencias técnicas y profesionales, por lo tanto, deben ser responsables con el uso del mismo, además de que deben generar espacios o situaciones reales con el propósito de brindar un uso adecuado al laboratorio.

Bibliografía

- ANDALUCIA. (2011). Instrumentos de medición y verificación. *Revista para la educación*, 19.
- Andrade, C., & Silva, H. (09 de 2010). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DIDÁCTICO DE SISTEMAS AUTOMOTRICES*. Latacunga. Obtenido de Identificación y evaluación de confort ambiental en las oficinas administrativas:
<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/632>
- Ardila, J., & Ramírez, A. (2014). *DISEÑO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL ÁREA DE HIGIENE INDUSTRIAL PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Avila, L. G. (2017). *Higiene y Seguridad Industrial*. Bogotá: 978-958-8953-93-9.
- Azkoaga, I., Olaciregui, I., & Silva, M. (2005). *Manual para la investigación de accidentes laborales*. Vasco: OSALAN.
- Badia, R. (1985). *Salud Ocupacional y Riesgos Laborales*. Panamá: McGrawHill.
- Baraza, X. C. (2016). *Higiene industrial*. Barcelona: Editorial UOC.
- Bermeo, C., & Mena, M. (2007). *Implantación de un laboratorio de higiene de campo*. Quito.
- BIOMED. (2022). *Medidor de sonido*. Obtenido de
<https://www.biomed.com.ec/en/products/sonometro-digital-medidor-de-sonido-decibeles>
- CACES. (2019). *Reglamento de Evaluación Externa con Fines de Acreditación de Universidades y Escuela Politécnica*. Quito: Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior .
- CACES. (2021). *MODELO DE EVALUACIÓN EXTERNA 2024 CON FINES DE ACREDITACIÓN PARA LOS INSTITUTOS SUPERIORES TÉCNICOS Y*

TECNOLÓGICOS . Quito: Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

Cajas, M. (2012). *“DISEÑO DE UN LABORATORIO PARA EL DESARROLLO DE PRACTICAS EN LAS ASIGNATURAS DE FORMACION PROFESIONAL PARA LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE CUENCA.”*. Cuenca: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA.

Cayo, M. (2023). *Encuesta de factibilidad para la implementación de Laboratorio de Seguridad e Higiene*. Latacunga: Universidad de las Fuerzas Armadas.

ECOTEST. (2022). *Dosímetro de rayos gamma MKS-11GN SPECTRA*. Obtenido de <https://www.directindustry.es/prod/sparing-vist-center/product-34944-1959107.html>

Fernandez, L., Perez , M., Menendez , M., & Lazara, M. (2008). *Guía de Accidentes e Incidentes Laborales*. Catalunya: Fundación para la prevención de riesgos laborales.

Grajales, T. (2023). *Tipos de Investigación*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf

Grupo InterLab. (2008). *Higiene Industrial*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Guerra, P., Viera , D., Beltran, D., & Bonilla, E. (2021). *Seguridad Industrial y Capacitación; un enfoque preventivo de la salud laboral*. Quito: Universidad Indoamérica.

HDTIA. (2016). *Guía práctica para el uso y manejo de extintores*. Hospital Donostia.

Heinrich, H. W. (1941). *Prevención de accidentes laborales*. Estados Unidos: IndustrialAccidents.

- Herryck, R. (2004). *Enciclopedia de la Seguridad y Salud en el Trabajo; Higiene Industrial*. España: INSST.
- Hidalgo, I. V. (2023). *Tipos de estudios y métodos de investigación*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/05/Tipos-de-estudio-y-m%C3%A9todos-de-investigaci%C3%B3n.pdf
- INSHT. (2008). *Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa*. Madrid: ISBN: 978-84-7425-760-1.
- INSHT. (2011). *Seguridad en el Trabajo*. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- ISLI. (2020). *Evaluación de Riesgos*. Argentina: ISLI, Argentina.
- ISO 45001. (2018). *Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Suiza: ISO.
- Ley 1562. (2012). *Disposiciones en Materia de Seguridad Laboral*. Bogotá: Congreso Nacional.
- Llanos, E. (2019). *Rol ocupacional y su relación con el screening en síndrome del túnel del carpo en los trabajadores del hngai*. lima: uwiener.
doi:<http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/2978>
- María Alejandra Antivar Soto, G. C. (2018). Propuesta para el montaje de un laboratorio de producción, logística y finanzas como apoyo pedagógico a la división de ciencias económicas e ingeniería y arquitectura dirigido a la Universidad Santo Tomas Bucaramanga. . *Universidad Santo Tomas, Bucaramanga División de ingenierías y arquitectura Facultad de Ingeniería industrial , 25*.
- MDT. (2008). *Matriz de Riesgos Laborales*. Obtenido de <https://www.cip.org.ec/attachments/article/1590/Matriz-de-riesgos-laborales-MRL-2.xls>

- MDT. (2012). *Matriz de Riesgos Laborales*. Quito: Ministerio del Trabajo.
- MINTRA. (2018). *Herramientas Didacticas*. Lima: Ministeria de Trabajo.
- Montenegro, D. (2023). *Equipos del laboratorio de seguridad e higiene industrial*. Latacunga: Universidad de las Fuerzas Armadas.
- MTP. (2017). *Equipos y elementos de protección personal*. Argentina : Ministerio de Trabajo y Produccion.
- Muñoz , A., Rodriguez, J., & Martinez , J. (2018). *La seguridad industrial; Su reestructuración y contenido*. España: Ministerio de Industria y Energia.
- MUTUA. (2017). *Higiene Industrial*. España: Ministerio de Empleo y Seguridad Social.
- NTP 442. (1999). *Investigación de accidentes e incidentes*. Madrid: INSHT.
- OIT. (1990). *Control de Accidentes Mayores*. Ginebra: OIT.
- OIT. (2015). *Investigación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales – Guía práctica para inspectores del trabajo*. Ginebra: OIT.
- PCE. (2022). *Dosimetro de radiación electromagnética*. Obtenido de <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/instrumento-de-radiacion/dosimetro-de-radiacion-emf823.htm>
- PCE Instruments. (2022). *Medidor de calidad del aire PCE-7755*. Obtenido de <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/instrumento-de-gases/medidor-calidad-aire-pce-ga70.htm>
- PCE INSTRUMENTS. (2022). *Termometro de globo*. Obtenido de https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/termometro-pce-instruments-term_metro-pce-wb-20sd-det_1899914.htm

- Pita, F., & Pertegas, D. (2002). *Investigación cualitativa y cuantitativa*. Coruña: Unidad de Epidemiología Clínica.
- Prieto, B. (2017). *El uso del método inductivo-deductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales*. Javeriana: Pontificia Universidad Javeriana.
- PROVIENTO. (2022). *Luxometro Profesional SPER SCIENTIFIC*. Obtenido de <https://proviento.com.ec/medidores-portatiles/116-luxometro-profesional-con-datalogger-sper-scientific.html>
- Proyecto de implantación de un laboratorio de higiene de campo y seguridad industrial*. (2007). Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2003). *Introducción a la metodología de investigación cualitativa*. Universidad del País Vasco.
- SAE. (2017). *Guía de Implementación de condiciones ambientales en los laboratorios clínicos*. Quito: Secretaría de Acreditación Ecuatoriana.
- Salazar, L., & Villarroel, P. (2019). Evaluación de posturas forzadas en los puestos de trabajo administrativos del Hospital Básico Guamote. *Ciencia Digital*, 108-131.
doi:<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.1.435>
- Sanchez, E. B. (2003). *La investigación científica: Teoría y Metodología*. Zacatecas: Universidad Autonomas de Zacatecas.
- Sierra, E. (2015). *Prevención de riesgos laborales y trabajadores especialmente sensibles*. Navarra: Universidad Politécnica de Valencia.
- SVANTEK. (2022). *Dosímetro de ruido*. Obtenido de <https://svantek.com/es/products/sv-104a-dosimetro-de-ruido/>

UNIR. (2022). *Primeros Auxilios*. Rioja: Universidad de la Rioja.

Anexos