

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN GEOLOGÍA Y PETRÓLEOS

PLAN DE SEGURIDAD LABORAL PARA EL LABORATORIO DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN Y PETROFÍSICA DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL EN FUNCIÓN DE LA NORMATIVA PERTINENTE

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN PETRÓLEOS

LILIAN ESTEFANÍA MANTILLA MIRANDA

lilian.mantilla@epn.edu.ec

DIRECTORA: Mgtr. JOANA S. MARTÍNEZ V.

joana.martinez@epn.edu.ec

CO-DIRECTOR: MSc. RAÚL VALENCIA T.

raul.valencia@epn.edu.ec

Quito, febrero 2022

DECLARACIÓN

Yo, Lilian Estefanía Mantilla Miranda, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Lilian Estefanía Mantilla Miranda

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por Lilian Estefanía Mantilla Miranda, bajo nuestra supervisión.

Mgtr. Joana S. Martínez

DIRECTORA DEL PROYECTO

MSc. Raúl Valencia T.

CO-DIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la sabiduría, fuerza, y salud para culminar este paso tan grande en mi vida, a pesar de problemas, de quererme dar por vencida, le doy gracias por la fortaleza que me dio.

A mis padres, por su apoyo incondicional, por su coraje, su valentía, su amor que siempre tuvieron conmigo y me ayudaron a seguir adelante.

A mi hermana, por siempre estar conmigo apoyándome y guiándome con sus consejos.

Agradezco a una persona muy especial para mí, que, aunque no esté conmigo, fue una pieza invaluable en este proceso de estudios y no dejó que me rinda en ningún momento, ya que me dio ánimos y fue mi soporte durante estos años.

A mi tutora, la Mgt. Joana Martínez Villarreal, por compartir sus conocimientos conmigo y ser una guía invaluable en este proceso.

Lilian Estefanía Mantilla Miranda

DEDICATORIA

A mi familia, que no me soltó y han sido un ejemplo de constancia y perseverancia.

A la persona que marcó e hizo una diferencia increíble frente a todas las personas, creyó en mí y me supo dar ánimos.

CONTENIDO

DECLARACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 GENERALIDADES DE LA SEGURIDAD LABORAL EN EL ECUADOR.....	1
1.2 ESTADÍSTICAS	1
1.3 MARCO LEGAL EN EL ECUADOR DE ACUERDO A LA SEGURIDAD INDUSTRIAL ..	4
1.3.1 Decisión 584 – Reglamento 957 – Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. 6	
1.3.2 Código del Trabajo.....	7
1.3.3 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores Y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393 de 17 de noviembre de 1986.	7
1.3.4 Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 3864-1.....	7
1.4 PLAN DE TRABAJO	8
1.4.1 Profesiograma	8
1.4.2 Política.....	9
1.4.3 Organigrama	9
1.4.4 Matriz IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos).....	10
1.4.5 Plan de Seguridad Laboral.....	16
CAPÍTULO II	17
SITUACIÓN ACTUAL DEL LABORATORIO.....	17
2.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN	17
2.2 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS, INSUMOS Y PROCESOS DEL LABORATORIO	18
2.2.1 Equipos del laboratorio (registro y ubicación).	18
2.2.2 Aditivos químicos del laboratorio (registro y ubicación).	22
2.2.3 Desechos químicos del laboratorio.....	24
2.2.4 Procesos que rigen el laboratorio.	24
2.3 VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA LEGAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	27
CAPÍTULO III	41
CONFORMACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD LABORAL	41
3.1 PROFESIOGRAMAS	41
3.2 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL	42
3.3 ORGANIGRAMA FUNCIONAL	42

3.4 PROPUESTA DE LA POLÍTICA	43
3.5 EVALUACIÓN DE RIESGOS – MATRIZ IPER	43
3.6 PLAN DE SEGURIDAD LABORAL.....	91
3.6.1 CAPACITACIÓN	93
3.6.2 PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	95
3.6.3 PROGRAMA DE INSPECCIONES	97
3.6.4 IDENTIFICACIÓN Y DEMARCACIÓN DE ÁREAS	101
3.6.5 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	103
3.6.6 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES/INCIDENTES	104
CAPÍTULO IV.....	107
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	107
4.1 CONCLUSIONES	107
4.2 RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXOS.....	111

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. 1 Estructura legal en Ecuador.....	5
Tabla 1. 2 Nivel de riesgo.....	11
Tabla 1. 3 Tipos de riesgos	12
Tabla 1. 4 Valores de probabilidad	14
Tabla 1. 5 Valores de Consecuencia.	14
Tabla 1. 6 Estimación del nivel del riesgo.....	15
Tabla 2. 1 Equipos de laboratorio	19
Tabla 2. 2 Cumplimiento Legal e Inspección del Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica y puntuación de los parámetros.	28
Tabla 2. 3 Falencias del laboratorio	37
Tabla 3. 1 Ejemplo de profesiograma.	41
Tabla 3. 2 Matriz IPER de la Cortadora de Núcleos	44
Tabla 3. 3 Matriz IPER del Compresor.....	46
Tabla 3. 4 Matriz IPER del Kit de Retorta	48
Tabla 3. 5 Resultados de la matriz IPER	50
Tabla 3. 6. Propuestas de mejora.....	51
Tabla 3. 7 Valores de presión que se maneja en el laboratorio	55
Tabla 3. 8 Señalización que debe tener cada químico	70
Tabla 3. 9 Señalética que deben tener los equipos	87
Tabla 3. 10 Formato de Identificación de la empresa/Institución	91
Tabla 3. 11 Formato de profesiograma	92
Tabla 3. 12 Formatos de los organigramas (estructuras).....	92
Tabla 3. 13 Formato de la Política.....	93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. 1 Causas de muertes de trabajadores por día	2
Figura 1. 2 Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en los años 2018-2021	3
Figura 1. 3 Accidentes de trabajo por el lugar.....	3
Figura 1. 4 Estructura legal del Ecuador (Pirámide de KELSEN)	4
Figura 1. 5 Representación gráfica de un organigrama	10
Figura 1. 6 Ejemplo de matriz IPER	16
Figura 2. 1 Layout del laboratorio	18
Figura 2. 2 Almacenamiento de aditivos químicos.....	23
Figura 2. 3 Aditivo químico sin etiquetar y etiquetado	24
Figura 2. 4 Almacenamiento de desechos químicos	24
Figura 2. 5 Proceso para proyectos de Investigación	25
Figura 2. 6 Proceso para Trabajos de Titulación.....	25
Figura 2. 7 Proceso para Prácticas de Laboratorio.....	26
Figura 2. 8 Proceso para Prácticas de Laboratorio por emergencia sanitaria	26
Figura 2. 9 Proceso para Trabajos de Titulación por emergencia sanitaria.....	27
Figura 3. 1 Organigrama estructural del Laboratorio	42
Figura 3. 2 Organigrama funcional del Laboratorio.....	42
Figura 3. 3 Propuesta con Sistema de Gas Centralizado.....	55
Figura 3. 4 Rombo NFPA	56
Figura 3. 5 Propuesta con salidas de emergencia y señalética.....	91

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I. Profesiograma de Jefe de Departamento	112
ANEXO II. Profesiograma de Administrador	113
ANEXO III. Profesiograma de Técnico de Laboratorio	114
ANEXO IV. Profesiograma del docente	115
ANEXO V. Profesiograma de estudiantes	116
ANEXO VI. Registro de Asistencia	117
ANEXO VII Simulacro de emergencia	118
ANEXO VIII. Inspección de Seguridad	120
ANEXO IX. Reporte de Accidentes/Incidentes	124
ANEXO X. Evaluaciones de Riesgos y Planificaciones Preventivas	125
ANEXO XI. Actuaciones Preventivas: Procedimientos y Recursos	126
ANEXO XII. Formación a los trabajadores	127
ANEXO XIII. Productos químicos	128
ANEXO XIV. Revisión de Instalaciones y Equipos	129
ANEXO XV. Control Periódico de las Condiciones de Trabajo.	130

RESUMEN

La seguridad laboral está orientada a prevenir los accidentes de trabajo, en consecuencia, representa un tema importante en el desarrollo de las actividades cotidianas, por tal motivo, la seguridad laboral va más allá del cumplimiento de una norma.

En el presente trabajo, se realizó una evaluación de los riesgos que presentan los usuarios del Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica de la Escuela Politécnica Nacional mediante una lista de verificación de cumplimiento, descargada del portal del Ministerio de Trabajo y utilizada en el Laboratorio, ya que esta lista es indispensable cuando se tiene una auditoría en la Gestión de Seguridad Laboral en la normativa vigente.

Se utilizó la matriz IPER, la cual es una matriz que nos ayuda a determinar el riesgo más significativo y su peligro identificativo a la vez. La matriz IPER se realizó para cada puesto de trabajo, la misma nos ayuda a obtener un panorama más claro del lugar que necesita más atención en lo que concierne de Seguridad Laboral.

En la matriz IPER se utilizó el método de Richard Pickers, el cual evalúa los riesgos a partir de multiplicar las posibles consecuencias de un accidente debido a una situación peligrosa por la probabilidad con que se presenta dicha situación.

En base a la lista de verificación se propuso mejoras en el Laboratorio para de esta manera disminuir o controlar los riesgos encontrados del análisis de la matriz.

Como consecuencia del presente Trabajo de Titulación se propone un Plan de Seguridad Laboral basado en el uso de la Matriz IPER, el cual es todo un proceso, y el mismo se recomienda realizarlo anualmente, para lo cual también se diseñaron plantillas o modelos de documentos que ayuden al personal a guiarse en la conformación del Plan.

ABSTRACT

Occupational safety is aimed at preventing work accidents, consequently, it represents an important issue in the development of daily activities, for this reason, occupational safety goes beyond compliance with a standard.

In the present work, an evaluation of the risks presented by the users of the Laboratory of Drilling Fluids and Petrophysics of the National Polytechnic School was carried out through a compliance checklist, downloaded from the portal of the Ministry of Labor and used in the Laboratory, since this list is essential when you have an audit in Occupational Safety Management in current regulations.

The IPER matrix was used, which is a matrix that helps us determine the most significant risk and its identifying danger at the same time. The IPER matrix was made for each job, it helps us to obtain a clearer picture of the place that needs more attention in terms of Occupational Safety.

In the IPER matrix, the Richard Pickers method was used, which evaluates the risks by multiplying the possible consequences of an accident due to a dangerous situation by the probability with which said situation occurs.

Based on the checklist, improvements were proposed in the Laboratory in order to reduce or control the risks found in the analysis of the matrix.

As a consequence of this Titling Work, an Occupational Safety Plan based on the use of the IPER Matrix is proposed, which is a whole process, and it is recommended to carry it out annually, for which templates or models of documents were also designed that help the staff to be guided in the conformation of the Plan.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 GENERALIDADES DE LA SEGURIDAD LABORAL EN EL ECUADOR

Los riesgos de carácter tanto físico, químico, mecánico y biológico se han transformado en los últimos años en un importante factor de preocupación por parte de las autoridades en muchos países, ya que afectan a la salud de los trabajadores y a las condiciones de trabajo de estos (Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2017).

La investigación en seguridad laboral es esencial para impulsar de manera efectiva los proyectos y actividades que el Estado diseña y gestiona a través de un gobierno, de acuerdo a la seguridad y salud en el trabajo (Benavides F., Maqueda J, 2003), por lo tanto, dicha gestión constituye una base fundamental en la búsqueda de mejores condiciones de trabajo como medio para alcanzar los objetivos del buen vivir (Tejedor, M., et al., 2005).

En este sentido, dichas investigaciones deberían estar relacionadas a la problemática local, la academia debería ser el escenario donde se realice la concienciación de gestión en seguridad y salud laboral, las mismas que deben llevarse a cabo mediante normativas y leyes (Tejedor, M., et al., 2005).

Por lo tanto, gestionar la seguridad y salud en el trabajo es necesario para toda organización, con el fin, de mejorar las condiciones de sus trabajadores y de esta manera obtener una mayor producción (Arias, 2017).

1.2 ESTADÍSTICAS

Según estimaciones publicadas por la Organización Internacional del Trabajo (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2021)

- 1.9 millones de trabajadores mueren cada año en accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (de los cuales 1.54 millones están relacionados con enfermedades profesionales y 0.36 millones a accidentes del trabajo).

- 7.72 millones de trabajadores cada año se ausentan más de 4 días ya que sufren accidentes del trabajo o enfermedades profesionales, siendo estos no mortales (de los cuales 0.48 millones están relacionados con enfermedades profesionales y 7.24 millones a accidentes del trabajo).

La figura 1.1 muestra el porcentaje y la cantidad de trabajadores que mueren por día a causa de distintas enfermedades profesionales y accidentes laborales, según estimaciones más recientes presentadas por la (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2021), las enfermedades profesionales provocan las $\frac{3}{4}$ partes de las muertes, esto representa un 81% y el $\frac{1}{4}$ (19%) restante está relacionado con los accidentes de trabajo.

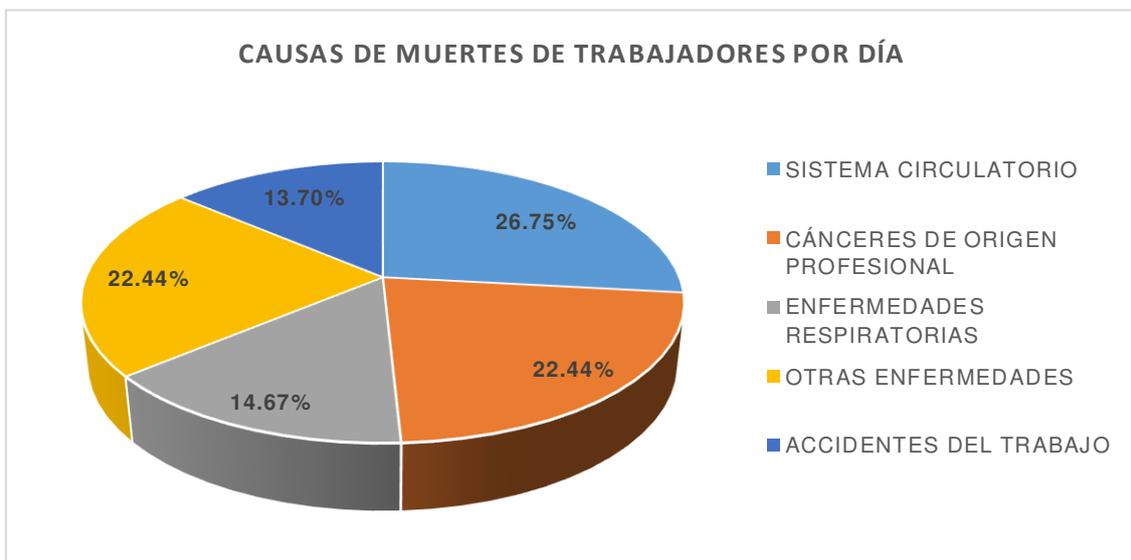


Figura 1. 1 Causas de muertes de trabajadores por día
Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2019

Los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales repercuten económica, física y emocionalmente tanto a los trabajadores como a sus familias. A nivel empresarial afectan la productividad, beneficio económico, competitividad e imagen, con consecuencias para la economía de manera general (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2021).

Por otra parte, los datos obtenidos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2021), reflejan que los accidentes laborales en el Ecuador desde el año 2018 al 2019 han incrementado. Durante el año 2020 ha disminuido, debido a que un número

considerable de personas trabajaron desde su propio hogar, esto como medio de prevención del contagio del COVID-19, como se observa en la figura 1.2.

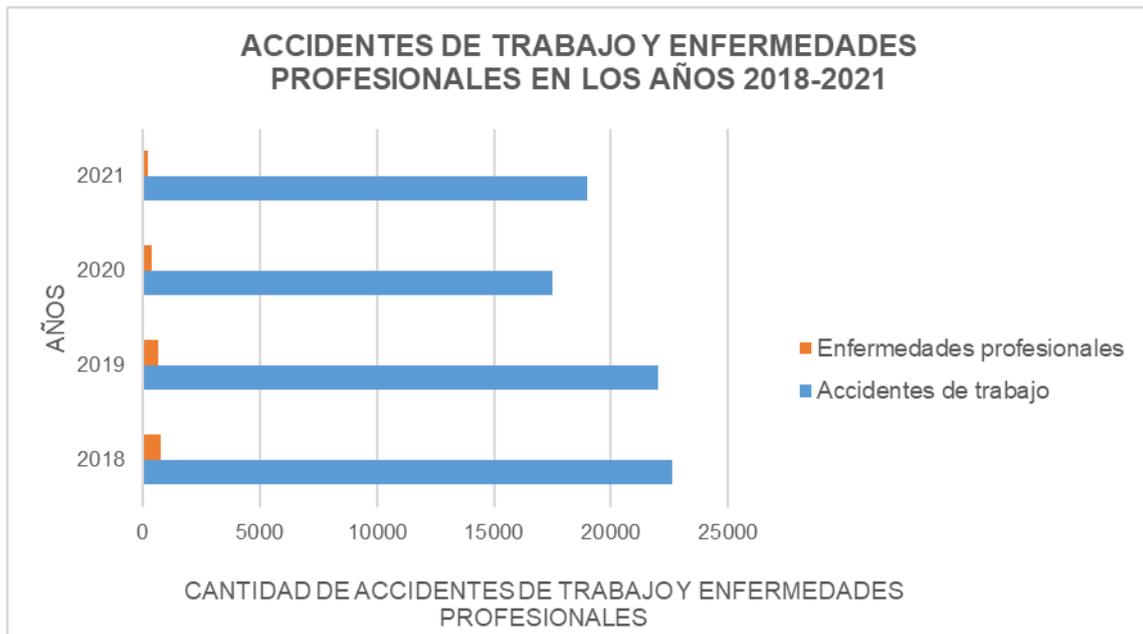


Figura 1. 2 Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en los años 2018-2021
Fuente: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2021

De la misma manera, en la figura 1.3 se observa que con un 53,70% los accidentes de trabajo se producen en su mayoría en el centro o lugar de trabajo habitual, evidenciando falta de interés de empresas en este tema.

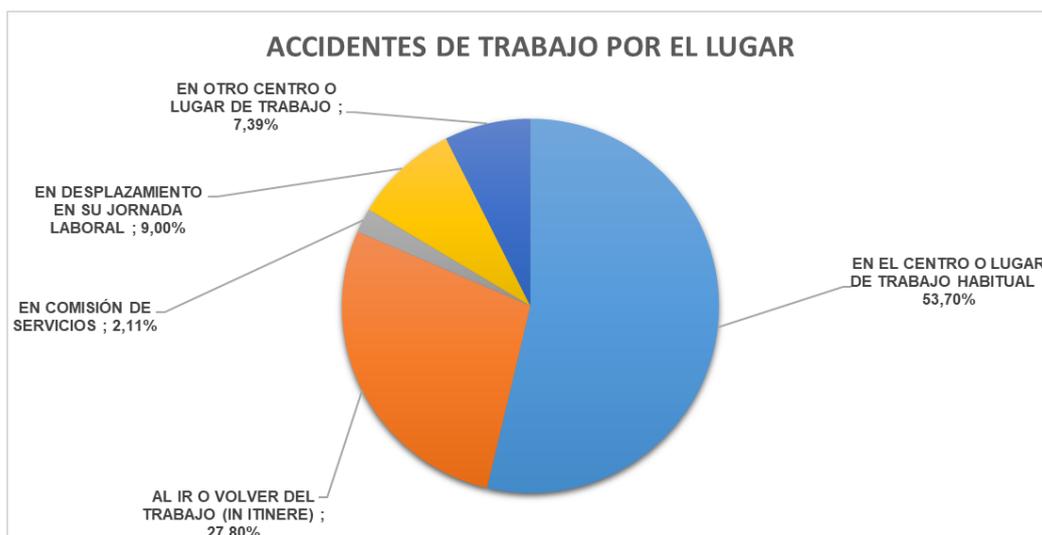


Figura 1. 3 Accidentes de trabajo por el lugar.
Fuente: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2021

El tema de seguridad y salud laboral al no ser un problema de salud con una elevada frecuencia y mortalidad, no ha sido priorizada frente a otras patologías tales como el

cáncer o enfermedades cardiovasculares, esto ha provocado que la problemática no sea desarrollada ni consolidada con tanta importancia; no obstante, se está detectando un interés creciente en contextos relacionados con la gestión y la integración de la seguridad y salud laboral en empresas (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2021).

1.3 MARCO LEGAL EN EL ECUADOR DE ACUERDO A LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

De acuerdo con Villacis (2021), la Seguridad y Salud Ocupacional, es el conjunto de Normas, Instrucciones o Recomendaciones que se deben seguir en los procesos administrativos, productivos, de servicio y operativo (máquinas y herramientas), a fin de brindar protección al trabajador y al medio de trabajo.

La implementación de acciones en seguridad y salud en el trabajo, se respalda en el Art. 326, numeral 5 de la Constitución del Ecuador, en Normas Comunitarias Andinas, Convenios Internacionales de la OIT, Código del Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Acuerdos Ministeriales (Ministerio del Trabajo, 2021).

La figura 1.5 muestra la pirámide de Kelsen, que representa de manera general la estructura legal en temas de seguridad en el país.

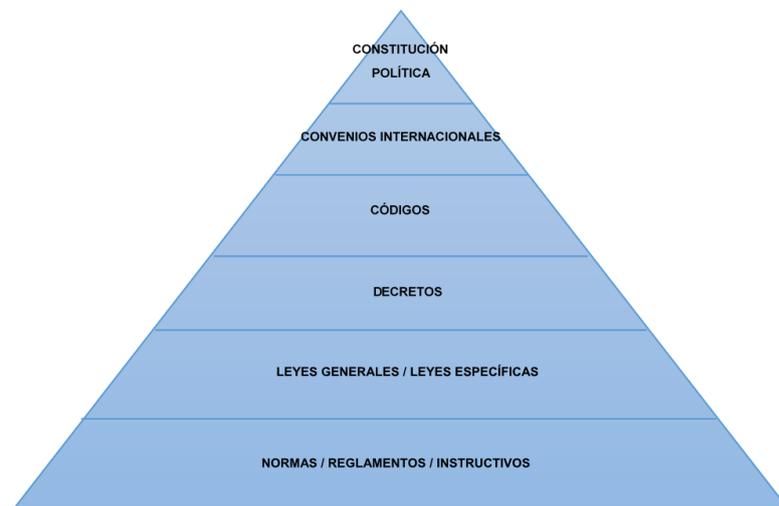


Figura 1. 4 Estructura legal del Ecuador (Pirámide de KELSEN).
Fuente: Villacis, 2021

Con lo mencionado anteriormente y considerando la información de la Pirámide de KELSEN, la tabla 1.1 presenta a detalle la normativa vigente en Ecuador.

Tabla 1. 1 Estructura legal en Ecuador.

CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR	TITULO I De los derechos del buen vivir		
	Capítulo II	* Sección Octava * Trabajo * Seguridad Social	
	TITULO VI De los derechos del buen vivir		
CONVENIOS INTERNACIONALES Acuerdos con OIT Ratificados por Ecuador	Capítulo VI	* Del trabajo y la producción	
	Convenio 123 OIT (R: 1969)	* Trabajo subterráneo	
	Convenio 124 OIT (R: 1969)	* Trabajo subterráneo	
	Convenio 127 OIT (R: 1969)	* Peso máximo que puede transportar un trabajador	
	Convenio 115 OIT (R: 1972)	* Radiaciones ionizantes y vibraciones	
	Convenio 110 OIT (R: 1972)	* Trabajadores de las plantaciones	
	Convenio 119 OIT (R:1972)	* Protección de maquinaria	
	Convenio 78 OIT (R:1975)	* Examen médico de menores	
	Convenio 121 OIT (R:1978)	* Prestaciones para accidentes y enfermedades laborales	
	Convenio 139 OIT (R:1978)	* Sustancias cancerígenas	
	Convenio 136 OIT (R:1978)	* Intoxicación por el benceno	
	Convenio 148 OIT (R:1978)	* Contaminación del aire, ruido y vibraciones	
	Convenio 152 OIT (R:1988)	* Trabajadores portuarios	
	Convenio 153 OIT (R:1988)	* Transportes por carretera	
	Convenio 162 OIT (R:1990)	* Utilización de asbestos	
Decisión 584	* Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo		
CÓDIGOS	TITULO IV		
	Capítulo 1:	* Definiciones y responsabilidades	
	Capítulo 2:	* Accidentes e incapacidades	
	Capítulo 3:	* Enfermedades profesionales	
	Capítulo 4:	* Indemnizaciones	
	Capítulo 5:	* Prevención	
DECRETOS	Artículo 416:	Obligaciones respecto de la prevención de riesgos	
	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo	Decreto Ejecutivo 2393 (1986)	
		Dividido en 7 partes:	
		I. Disposiciones generales	
		II. Condiciones generales de los centros de trabajo	
		III. Aparatos, máquinas y herramientas	
		IV. Protección personal	
		V. Protección colectiva	
	VI. Manipulación y transporte		
	VII. Incentivos Responsabilidades y Sanciones		
Reglamento de seguridad minera	Decreto Ejecutivo 3934 (1996)		
	* Derechos y obligaciones		
	* Normas generales de seguridad		
	* Servicios permanentes y condiciones sanitarias		
	* Empleo de explosivos en la actividad minera		
	* Ventilación		

LEYES GENERALES / LEYES ESPECÍFICAS	Ley Orgánica de Prevención Integral Fenómeno Socio Económico Drogas	* Octubre 2015. Artículo 11
	Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar	* Reformas al Código de Trabajo abril de 2015
NORMAS, REGLAMENTOS,	Reglamento del seguro de riesgos del trabajo (IESS)	* Resolución 741 (1991)
INSTRUCTIVOS	LOSEP y su reglamento	Capítulo I : De los Deberes Derechos y Obligaciones, Art. 23, literal I
		Capítulo VIII de la Salud Ocupacional
		a) Medicina preventiva y del trabajo
		b) Higiene ocupacional
		c) Seguridad ocupacional
		d) Bienestar social
		Reglamento para el funcionamiento de servicios médicos de empresas
		Reglamento de seguridad del trabajo contra riesgos en instalaciones eléctricas
		Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas
		Reglamento de seguridad e higiene para trabajo en puertos
		Reglamento para uso y aplicación de plaguicidas
		Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo
	Normas Ecuatorianas	Normativa para el proceso de investigación de accidentes (GPE INEN 7)
		Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos (INEN 2266:2013)
Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución (INEN 2288:2000)		
	INEN ISO 3864-1 Símbolos gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad.	

Fuente: Villacis, 2021

A continuación, se describe la Decisión 584, el Código de Trabajo, el Decreto Ejecutivo 2393, la Resolución 957 y la Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 3864-1, con el objetivo de abarcar las normas que intervienen en la Lista de Verificación del Cumplimiento de Normativa Legal en Seguridad y Salud en el Trabajo (Ministerio de Trabajo, 2021).

1.3.1 Decisión 584 – Reglamento 957 – Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La decisión 584 corresponde al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual señala que “las normas previstas tienen por objeto promover y regular

las acciones que se deben desarrollar en los centros de trabajo de los Países Miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2018).

“Para tal fin, los Países Miembros deberán implementar o perfeccionar sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, mediante acciones administrativas, técnicas y del talento humano, que propugnen políticas de prevención y de participación del Estado, de los empleadores y de los trabajadores” (Comunidad Andina, 2005).

1.3.2 Código del Trabajo.

Los preceptos del Código regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo (Código del Trabajo, 2012).

1.3.3 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores Y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393 de 17 de noviembre de 1986.

Como lo menciona el Decreto Ejecutivo 2393 del año 1986, las disposiciones de dicho Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 1986).

Dicho reglamento se utiliza para realizar la inspección de acuerdo a la gestión de talento humano, documental, prevención de riesgos laborales, amenazas naturales y riesgos antrópicos, en salud en el trabajo y servicios permanentes

1.3.4 Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 3864-1.

“La Norma INEN-ISO 3864-1 establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes,

protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencia. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad” (Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), 2013).

1.4 PLAN DE TRABAJO

Según C-VIMSA (2021), empresa con más de 11 años de trayectoria a nivel nacional, especializada en la implementación, re-ingeniería, control y seguimiento de los Sistemas Integrados de Gestión, y de acuerdo con el Gabinete de Prevención de Riesgos Laborales CAEB (2007), un Plan de Prevención de Riesgos Laborales debe seguir los siguientes criterios:

1. Realizar profesiogramas de cada persona que trabaja en el Laboratorio.
2. Definir la política (objetivos, metas y recursos).
3. Describir por medio de organigramas la estructura y funciones del Laboratorio.
4. Evaluación de riesgos por puestos de trabajo mediante la aplicación de la matriz IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos).
5. Diseño del Plan de Seguridad Laboral para el Laboratorio, con propuestas de mejora.

A continuación, se presenta una breve descripción de lo que involucran los criterios mencionados.

1.4.1 Profesiograma

El profesiograma es un documento de conexión técnico-organizativa, sirve para analizar puestos de trabajo, colocando características y competencias de cada trabajador (Escobar, S., et al., 2012).

1.4.1.1 Características del Profesiograma

Escobar, S., et al. (2012) señala que un profesiograma no tiene un esquema fijo; sin embargo, expertos sugieren que:

- La descripción debe ser sencilla, concisa y clara.
- Iniciar cada frase con un verbo de acción y en tiempo presente.
- Evitar palabras ambiguas como "tal vez", "puede", "ocasionalmente", "pocas veces", siempre son fuentes de conflictos interpretativos.
- Gran corrección y fluidez sintáctica.
- Siempre que sea necesario hacer referencia a otro puesto de trabajo, debe mencionarse la denominación formal del mismo, nunca el nombre del ocupante, ni expresiones: "el puesto de al lado".

1.4.2 Política

La política establece un compromiso a medio o largo plazo. Para lograr integrar y materializar esta política en hechos se pueden establecer objetivos a corto plazo, desglosados en metas que permitan fijar actividades concretas con un plazo de implantación (Gabinete de Prevención de Riesgos Laborales CAEB , 2007).

1.4.3 Organigrama

Basado en el concepto dado por Gairín, J. (2007) se define al organigrama como la expresión gráfica de la estructura de una organización. A través de él, se conocen:

1. Las funciones ejercidas en la organización, la subdivisión en servicios, y lugares o puestos de trabajo.
2. La importancia de diversos conceptos de organización, cuyos atributos principales quedan en evidencia sobre el gráfico.
3. El sistema jerárquico y las relaciones de subordinación entre los diferentes colaboradores.
4. El puesto de cada uno de los colaboradores y su responsabilidad.

En la figura 1.6 se muestra gráficamente un ejemplo de un organigrama.

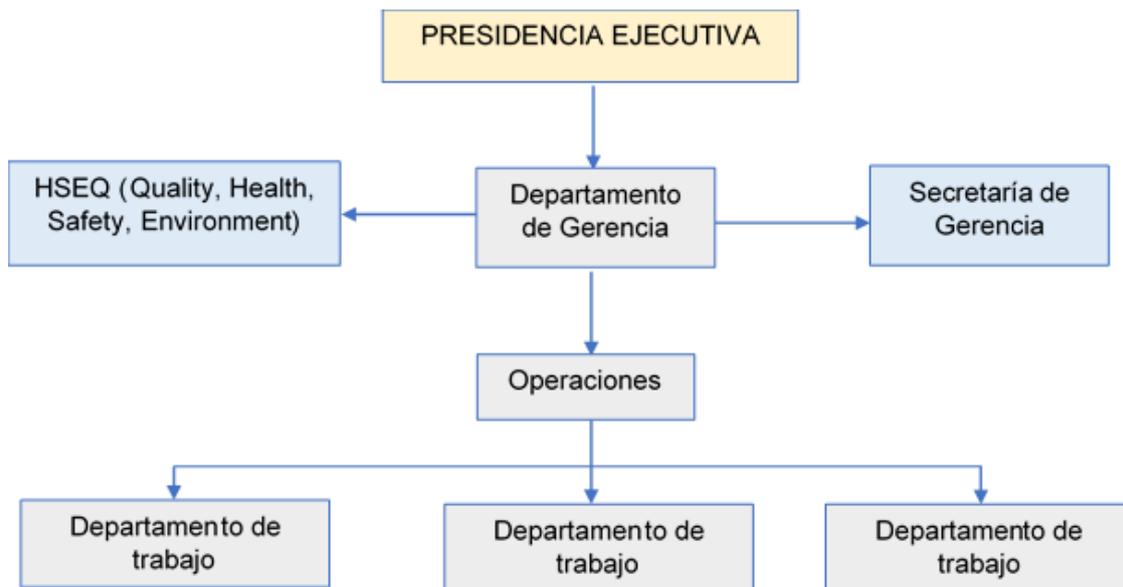


Figura 1. 5 Representación gráfica de un organigrama.

Fuente: Enciclopedia Económica, 2017

1.4.3.1 Organigrama Estructural

El organigrama estructural, indica los diferentes puestos de trabajo, de manera que se conozca el grado de autoridad y responsabilidad (Rus, E., 2020).

1.4.3.2 Organigrama Funcional

Determina los roles fundamentales de los trabajadores, se especifican tareas y responsabilidades que deben ser realizadas por cada persona perteneciente a la organización (Guillo, M., 2014).

1.4.4 Matriz IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos).

Es una herramienta mediante la cual se identifican peligros y se evalúan riesgos asociados a los procesos de una organización. En la matriz se encuentran todos los peligros significativos que tiene el lugar de trabajo (Nuevas Normas ISO, 2014). Permite a las organizaciones identificar, evaluar y controlar de un modo permanente los riesgos de accidentes y enfermedades del trabajo (Nuevas Normas ISO, 2014). De acuerdo a las Nuevas Normas ISO,(2014), sus principales usos son:

- Planificar de la capacitación y entrenamiento.
- Planificar el cumplimiento de los requerimientos legales y/o normativos.

- Gestionar inspecciones.
- Planificar trabajos, para asignar recursos y actividades.
- Confeccionar procedimientos que incluyan los controles ligados a los riesgos

A continuación, se definirán términos, que permitan entender cómo se utiliza la matriz IPER.

1.4.4.1 Peligro

De acuerdo a Escobar, S., et al., (2012), un peligro es un hecho que puede causar un daño a una persona u organismo vivo. Existen peligros reales y potenciales, la diferencia consiste en que el peligro real provoca daño inmediato, mientras que, el peligro potencial espera a que se den condiciones para efectivizarse.

El peligro siempre estará presente en todas las actividades que el ser humano desarrolla, por tal razón de debe actuar de forma prudente y juiciosa para evitar que estos se conviertan en riesgos.

1.4.4.2 Riesgo

Según Escobar, S., et al., (2012), riesgo es la probabilidad que suceda un evento, impacto o consecuencia adversos. También riesgo se conoce a la medida de la posibilidad y magnitud de los impactos adversos, y se relaciona con la frecuencia con la que se presenta el evento.

A continuación, en la tabla 1.2 se describen los niveles de riesgo.

Tabla 1. 2 Nivel de riesgo.

RIESGO TRIVIAL (T)	* No se requiere acción específica.
RIESGO TOLERABLE (TO)	* Mejoras donde no se tenga una carga económica considerable. * Comprobaciones periódicas a las medidas de control.
RIESGO MODERADO (M)	* Se deben mantener controles de forma permanente sobre estos riesgos.

Continuación Tabla 1.

RIESGO IMPORTANTE (I)	<p>* Situación donde el trabajo no puede reanudarse hasta lograr reducir el riesgo.</p> <p>* Debe ser remediado en un tiempo inferior a los riesgos moderados.</p>
RIESGO INTOLERABLE (IN)	<p>* Situación fuera de control y existe riesgo para personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.</p> <p>* Interrupción de trabajo.</p> <p>* En algunos casos, el trabajo será prohibido.</p>

Fuente: Nuevas Normas ISO, 2014

Modificado por: Mantilla L.

A continuación, en la tabla 1.3 se detallan los tipos de riesgos y sus afectaciones.

Tabla 1. 3 Tipos de riesgos

RIESGO	QUE LO OCASIONA	AFECTA EL CUERPO
<p>FISICO</p> <p>Es el factor ambiental que puede provocar efectos desfavorables en la salud del trabajador, dependiendo de la intensidad y tiempo de exposición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido • Temperaturas extremas • Ventilación • Radiación • Vibración 	<p>Las consecuencias pueden ser:</p> <p>Ruido: Pérdida de la audición.</p> <p>Vibración: Afectaciones a la columna vertebral, dolores abdominales y digestivos.</p> <p>Temperaturas extremas: fatiga, deshidratación, quemaduras en la piel, dolor de cabeza.</p> <p>Ventilación: alteraciones respiratorias, riesgo de intoxicación, ambiente de trabajo incómodo.</p>
<p>QUIMICOS</p> <p>Son los elementos o sustancias que puedan hacer contacto con el organismo ya sea por inhalación, absorción o ingestión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aerosoles • Humo • Gases • Vapores 	<p>El tejido de la piel puede irritarse, pueden ser asfixiantes impidiendo la llegada de oxígeno, produciendo estado de somnolencia, y en algunos casos ser cancerígenos.</p>

Continuación Tabla 1.

RIESGO	QUE LO OCASIONA	AFECTA EL CUERPO
<p>BIOLÓGICOS</p> <p>Este riesgo es la posible exposición a microorganismos que pueden dar lugar a enfermedades por vía respiratoria, digestiva, sanguínea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Virus • Bacterias • Hongos • Parásitos 	<p>Afectan al cuerpo debido al contacto de todo tipo de ser vivo o vegetal como, por ejemplo: hepatitis, gripe, fiebre amarilla, entre otras.</p>
<p>MECÁNICO</p> <p>Se produce por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, entre otras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas • Equipos • Herramientas manuales 	<p>Puede producir lesiones corporales como cortes, contusiones, golpes, aplastamientos, quemaduras, entre otros.</p>
<p>ERGONÓMICOS</p> <p>Se originan cuando el trabajador interactúa con su puesto de trabajo presentando movimientos, posturas o acciones que pueden producir daños a su salud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Malas posiciones • Herramientas de trabajo inadecuadas 	<p>Alteraciones musculoesqueléticas, fatiga, alteraciones visuales, estrés, etc.</p>
<p>PSICOSOCIALES</p> <p>Escaso contexto social del trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stress • Fatiga mental • Pánico • Malas relaciones laborales 	<p>Pueden afectar la salud del trabajador como la organización del trabajo tanto en lo temporal, como los factores dependientes de la tarea, como minuciosidad, apremio de tiempo, rapidez, etc.).</p>

Fuente: Nuevas Normas ISO, 2014

Elaborado por: Mantilla L.

1.4.4.3 Probabilidad

Se define como la posibilidad de que ocurra el riesgo, y se la mide con criterios de frecuencia (C-VIMSA, 2021).

La tabla 1.4 muestra el valor que se le da a la probabilidad de acuerdo con la frecuencia de ocurrencia del daño.

Tabla 1. 4 Valores de probabilidad

PROBABILIDAD	VALOR	CONCEPTO
ALTA	3	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
MEDIA	2	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
BAJA	1	El daño ocurrirá raras veces.

Fuente: C-VIMSA, 2021.

1.4.4.4 Consecuencia

Se define como el daño, debido al riesgo se incluyen desgracias personales y daños materiales (C-VIMSA, 2021). La tabla 1.5 se muestra el valor de la consecuencia, con algunos ejemplos de los que produce la misma.

Tabla 1. 5 Valores de Consecuencia.

CONSECUENCIA	VALOR	EJEMPLO
LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	1	-Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. -Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.
DAÑINO (D)	2	-Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. -Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)	3	-Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. -Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Fuente: C-VIMSA, 2021.

1.4.4.5 Estimación del nivel del riesgo

De acuerdo con C-VIMSA (2021), es una evaluación inicial que se considera lo más preciso posible. Para realizar la matriz IPER, se deben identificar procesos y puestos de trabajo, con esto dar un valor cuantitativo a la probabilidad y consecuencia (valores subjetivos), se multiplican y se estima el nivel del riesgo.

- No existe riesgo: 0
- Riesgo trivial (T): 1
- Riesgo tolerable (TO): 2
- Riesgo Moderado (MO): 3 o 4
- Riesgo importante (I): 6
- Riesgo intolerable (IN): 9

Tabla 1. 6 Estimación del nivel del riesgo

		Niveles de riesgo		
		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: C-VIMSA, 2021.

En la tabla 1.6, deberemos llenar la información necesaria con respecto a tipo de peligro, probabilidad y consecuencia de ocurrencia para poder estimar el riesgo.

PROFESIOGRAMA: RRHH&SO								Fecha Evaluación:						
								Fecha última evaluación:						
#		Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
1														
			Representante		Firma:			Fecha:						
OBSERVACIONES														

Figura 1. 6 Ejemplo de matriz IPER

Fuente: C-VIMSA, 2021

1.4.5 Plan de Seguridad Laboral

El Plan de Seguridad Laboral es una herramienta mediante la cual se integra la actividad preventiva del Laboratorio en su Sistema General de Gestión (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2021), siendo necesaria la emisión de documentos de soportes, para de esta manera proponer mejoras al Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica de la Escuela Politécnica Nacional.

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL DEL LABORATORIO

2.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

El Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica de la Escuela Politécnica Nacional está ubicado en el subsuelo de la Facultad de Geología y Petróleos.

Entró en funcionamiento en el año 2011 y ha sido repotenciado con equipos de última tecnología con el propósito de mejorar el compromiso en docencia, vinculación e investigación.

El Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica tiene un área de 112 m², subdivididas en tres áreas: Fluidos de Perforación, Petrofísica y Yacimientos (equipo PVT).

- Área de Fluidos de Perforación: En esta área se realiza el diseño de lodos de perforación y se estudian sus propiedades esenciales tales como: densidad, viscosidad, propiedades reológicas, contenido de arena, contenido de sólidos y pruebas de filtrado sin la interferencia de partículas asentadas en el medio filtrante.
- Área de Petrofísica: enfocada al área de estudio de las propiedades de rocas tales como: porosidad, permeabilidad, presión capilar, saturación, resistividad y de los fluidos como son grado API, BSW.
- Área de Yacimientos: En esta área se realizan pruebas que PVT que permiten determinar propiedades como: presión de burbuja, factor volumétrico, relación gas-petróleo, factor de compresibilidad, entre otras.

Las áreas de trabajo son utilizadas tanto para el área de docencia como para el área de investigación, en este sentido los usuarios son en su mayoría estudiantes. A la fecha actual la Escuela Politécnica Nacional tiene en su política contribuir a la prevención de riesgos laborales, para brindar condiciones de seguridad y salud en el trabajo con el fin de prevenir accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, desafortunadamente por situaciones de pandemia y dificultades financieras hacen

que los estudiantes en muchas de las veces no puedan cumplir con las demandas de los Equipos de Protección Personal al hacer uso del Laboratorio.

2.2 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS, INSUMOS Y PROCESOS DEL LABORATORIO

2.2.1 Equipos del laboratorio (registro y ubicación).

En la figura 2.1 se presenta el layout del Laboratorio, aquí se puede visualizar la ubicación de equipos y distribución de áreas.

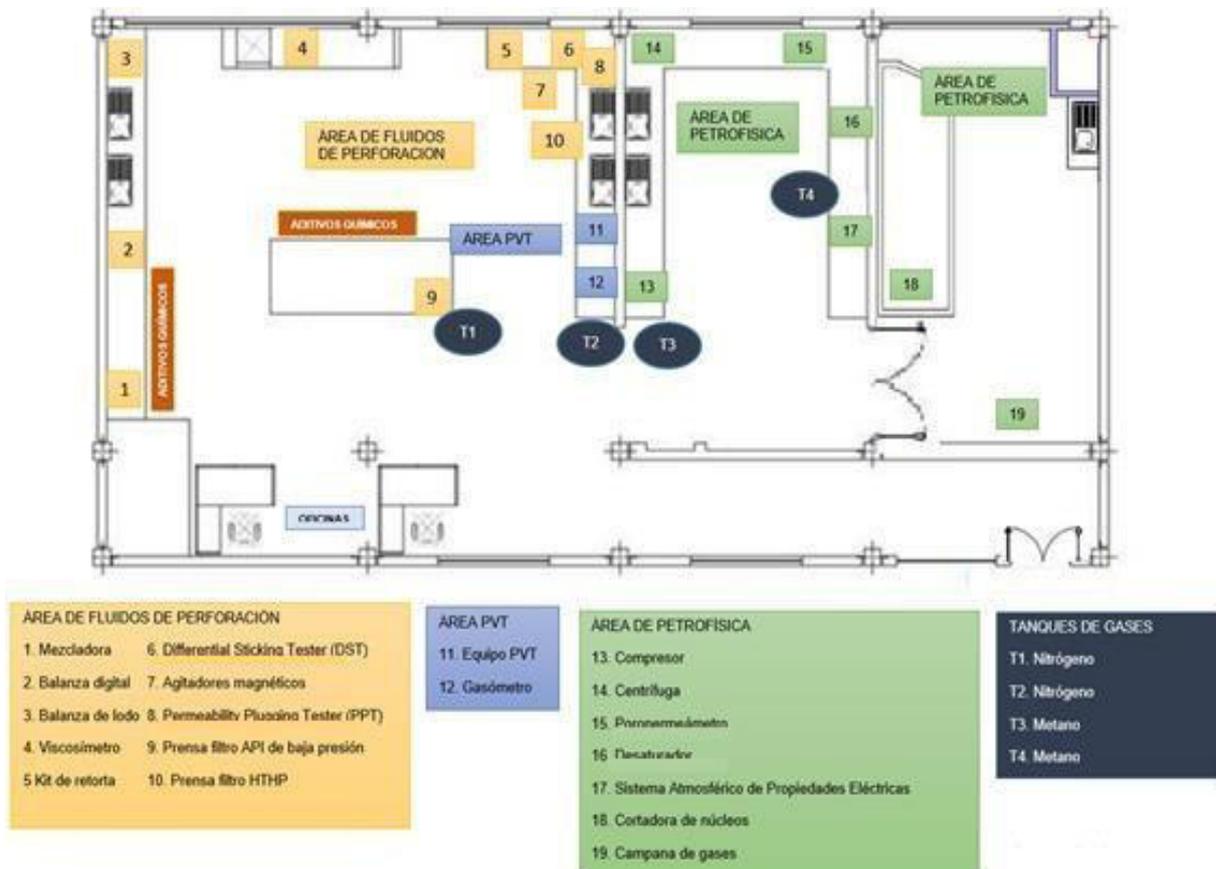


Figura 2. 1 Layout del laboratorio.

Fuente: Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica, 2021

Modificado por: Mantilla L

La tabla 2.1 muestra la descripción de los equipos, indica el propósito y los servicios requeridos, esto con el fin de evaluar los peligros que cada equipo posee y de esta manera proponer recomendaciones de uso y equipos de protección personal al momento de usar los mismos.

Tabla 2. 1 Equipos de laboratorio

ÁREA	N°	EQUIPO	PROPÓSITO	SERVICIOS REQUERIDOS
ÁREA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN	1	Mezcladora	Homogenizar la mezcla de sustancias a utilizarse en las prácticas del Laboratorio.	Trabajan con tomacorriente de 120 V, tienen una potencia de 100 W y trabaja a 50- 60 Hz, y solamente con fusible de 15 amperios.
	2	Balanza Digital	Medir la masa de un cuerpo o sustancia a utilizarse en las prácticas del Laboratorio.	La Balanza Digital requiere de una batería de 9 V o bien, un adaptador de tensión alterna 110 V.
	3	Balanza de lodo	La balanza de lodo es un dispositivo para medir la densidad (el peso) de lodo, cemento u otro líquido o lechada.	No aplica
	4	Viscosímetro	El Viscosímetro Modelo 900 es un sistema portátil totalmente automatizado para la medición de la viscosidad del fluido.	** Energía eléctrica: 97 - 250 Voltios AC, 200 Watts, 50/60 Hz. ** Computadora: Puerto serial DB-9, Windows 2000 o superior. ** Resolución de pantalla recomendada: 1024 × 768 pixeles. ** Taza de calor: Acero inoxidable, 150 Watts. ** Temperatura máxima recomendada: 190°F (88°C).
	5	Kit de retorta	La retorta proporciona un medio para la separación y la medición de los volúmenes de agua, aceite y sólidos contenidos en una muestra de volumen definido de fluido de perforación.	El equipo necesita una alimentación de 110 voltios a 4,2 amperios o 230 voltios a 2,5 amperios 50/60 Hz.
	6	Differential Sticking Tester (DST)	El equipo Medidor de pega diferencial (Differential Sticking Tester (DST)) mide el coeficiente de tendencia al atascamiento de tubería en operaciones de perforación, además determina la efectividad del lubricante o del tratamiento con cualquier tipo de fluido de perforación usado.	No aplica

Continuación tabla 2.1 Equipos de laboratorio

ÁREA	N°	EQUIPO	PROPÓSITO	SERVICIOS REQUERIDOS
ÁREA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN	7	Agitador magnético	Utiliza un campo magnético para mezclar de manera automatizada un solvente y uno o más solutos.	**Temperatura máxima de trabajo sobre placa; 350°C **Capacidad de agitación; 10 l relativo al agua **Potencia de calefacción; 500w, variable mediante regulador electrónico, que permite una variación entre el 10% Y el 100% de la potencia.
	8	Permeability Plugging Tester (PPT)	El equipo es útil para desempeñar pruebas de filtrado sin la interferencia de partículas asentadas en el medio filtrante durante el proceso de calentamiento.	Trabajan con tomacorriente de 220 V, tienen una potencia de 800 W.
	9	Prensa filtro API de baja presión	La prensa filtro de baja presión proporciona una manera rápida y fácil de evaluar la cantidad de filtrado que ingresa a la formación a través de la costra de lodo.	** Presión de trabajo: 100 PSI (689.5 KPa).
	10	Prensa filtro HTHP	Simular condiciones de presión y temperatura a las que se encuentran las paredes del hoyo durante la perforación, determinando así la cantidad de filtrado que ingresa a la formación a través de la costra de lodo.	** Voltaje: 115 VAC ** Amperaje: 5 A, 50/60 Hz ** Presión máxima de trabajo: 1500 psi ** Temperatura máxima de trabajo: 400°F ** Capacidad de la celda: 175 ml ** Tamaño: 7.5" x 11" x 23.5" ** Calentador: 400 Watt ** Salida de energía cercana al equipo.
ÁREA PVT	11	Equipo PVT	Se utiliza para determinar propiedades termodinámicas y de comportamiento de fase de las muestras de petróleo y gas condensado negro.	Presión 10000 psi Temperatura a 175°C (350°F) Fuente de alimentación: 220 VAC 50/60 Hz

Continuación tabla 2.1 Equipos de laboratorio

ÁREA	N°	EQUIPO	PROPÓSITO	SERVICIOS REQUERIDOS
ÁREA PVT	12	Gasómetro	** Mide el volumen de gas a ciertas condiciones de presión y temperatura superficiales, después de que el gas ha sido liberado de la celda del equipo PVT. ** Ayuda a tomar muestras de condensado al liberar el gas.	** Fuente: 220 VAC, 50Hz Una fase, 0.2 kW. ** Temperatura: Temperatura ambiente máximo de 40°C.
	13	Compresor	Aportar energía a los fluidos compresibles sobre los que operan, para que fluyan y aumentar su presión.	Presión y temperatura de trabajo.
ÁREA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN	14	Centrífuga	Remoción de sólidos que elimina los sólidos finos y ultrafinos.	Fuente de alimentación eléctrica de 220 voltios, 50/60 Hz
	15	Poropermeámetro	Está diseñado para medir: ** El volumen poroso y volumen del grano. ** Para medir permeabilidad al nitrógeno en estado estable, es decir se busca mantener una presión y flujo constante en toda la muestra.	** El equipo necesita un tanque o una alimentación de nitrógeno que le provea un mínimo de 150 psi y un máximo de 400 psi de presión. ** El equipo necesita de una fuente de alimentación de 100 - 240 V, frecuencia 50/60 Hz. La acometida será aterrizada a tierra. ** La temperatura del cuarto donde reposará el equipo debe estar entre 18 y 28 oC. ** La presión máxima recomendada es de 400 psi para el confinamiento en el core holder y de 150 psi en el flujo en pruebas de permeabilidad.
	16	Desaturador (celda plato poroso)	La celda de desaturación múltiple permite desaturar un conjunto de muestras de núcleos consolidados por el método de la placa porosa.	** Muestras de núcleos. ** Presión de aire de hasta 200 psi. ** Batería de 3V.

Continuación tabla 2.1 Equipos de laboratorio

ÁREA	N°	EQUIPO	PROPÓSITO	SERVICIOS REQUERIDOS
ÁREA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN	17	Sistema Atmosférico de Propiedades Eléctricas	Medir la resistividad de un núcleo y la saturación de salmuera. Adicionalmente permite obtener valores de índice de resistividad, factor de formación, exponente de saturación y tortuosidad.	** Voltaje: 110 VAC. ** Presión de trabajo: 60 - 100 psi.
	18	Cortadora de núcleos	El taladro de núcleo se utiliza para cortar muestras de núcleos más pequeños de núcleos enteros, bloques u otros medios extraídos del pozo.	Fuente de alimentación eléctrica de 220 voltios, 50/60 Hz

Fuente: Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica, (2021)

Elaborado por: Mantilla L

2.2.2 Aditivos químicos del laboratorio (registro y ubicación).

Los aditivos químicos que se encuentran en el Laboratorio son utilizados para crear las diferentes formulaciones en diseño de lodos de perforación e identificación de sus propiedades, a continuación, se presenta un listado completo:

1. Ácido cítrico
2. Almidón
3. Arcilla (silicato de aluminio hidratado)
4. Sulfato de Bario (Barita)
5. Bentonita
6. Bentonita sódica natural (esferas)
7. Cal
8. Cáscara de nuez Tipo
9. Fibras vegetales (QWIK SEAL)
10. Gel de silicio
11. Gel natural
12. Lignito
13. Mercurio Metálico (líquido)
14. Celulosa polianiónica (PAC-DRISPAC-QPAC)
15. Nitrato de calcio

16. Poliacrilamida (ALCOMER-ALKAPAN)
17. Q star (amilosa y amilopectina)
18. Q stop
19. Pirofosfato ácido de sodio (SAAP)
20. Sal
21. Sal en grano
22. Star drill
23. Sulfato de aluminio
24. Syfloc
25. Synerfloc 787
26. Synerfloc a-25d (PHPA)
27. Xanthan Gum (Barazan)
28. Yeso
29. Tolueno
30. Peróxido de hidrógeno al 30%
31. Ácido sulfúrico
32. Nitrato de plata (1 gal)
33. Naranja de metilo (1 gal)
34. Desco CF
35. Kwik seal

Se encuentran ubicados y almacenados como lo muestra la figura 2.2. La mayoría de los aditivos no cuentan con un archivo de hojas de seguridad que permita reconocer los riesgos y su nivel de peligrosidad, en su mayoría no se encuentran etiquetados, como se puede observar en la figura 2.3, lo que crea una fuente de peligro.



Figura 2. 2 Almacenamiento de aditivos químicos

Fuente: Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica (2021)

Elaborado por: Mantilla L



Figura 2. 3 Aditivo químico sin etiquetar y etiquetado.

Fuente: Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica (2021)

Elaborado por: Mantilla L

2.2.3 Desechos químicos del laboratorio.

Los desechos químicos son colocados en botellas o bidones plásticos, los mismos que no son etiquetados ni almacenados adecuadamente, como se muestra en la figura 2.4, a este problema se le agrega el desconocimiento de los usuarios del laboratorio al manipular los desechos químicos acarreando posibles problemas.



Figura 2. 4 Almacenamiento de desechos químicos

Fuente: Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica (2021)

Elaborado por: Mantilla L

2.2.4 Procesos que rigen el laboratorio.

En el Laboratorio actualmente se manejaban tres procesos para la realización de proyectos de investigación, trabajos de titulación y prácticas de laboratorio los cuales se muestran en las figuras 2.5, 2.6 y 2.7 respectivamente. Estos procesos son simplemente de carácter jerárquico, más no presentan en ningún aspecto temas de

seguridad laboral. Debido a la pandemia causada por el COVID los procesos han sido modificados en cierta forma como se observa en las figuras 2.8 y 2.9, se evidencia que no se exige ninguna charla previa sobre seguridad, ni se llena ninguna lista de comprobación de equipo de protección.

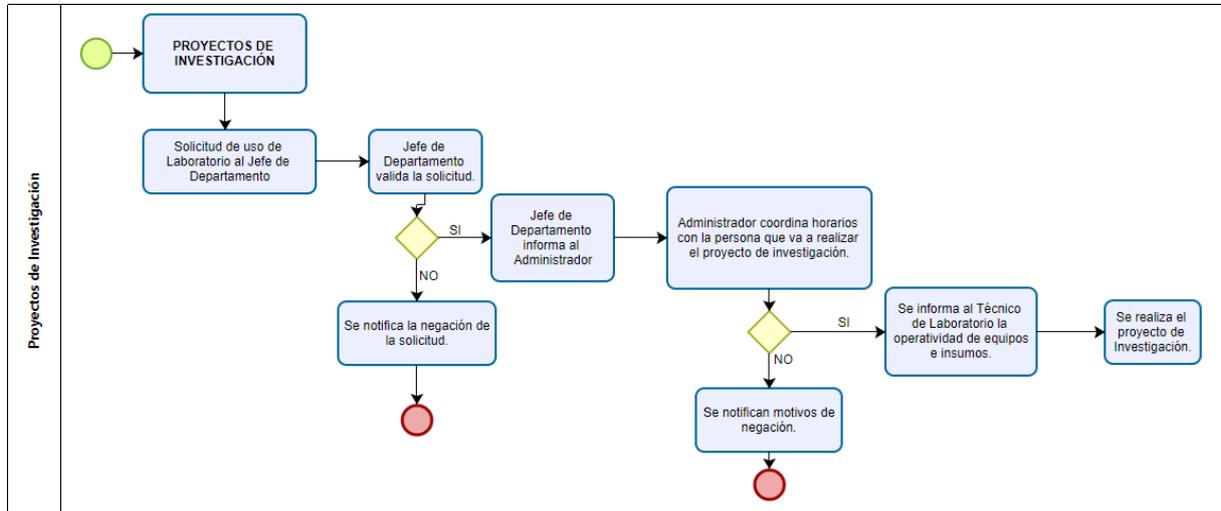


Figura 2. 5 Proceso para proyectos de Investigación
Elaborado por: Mantilla L

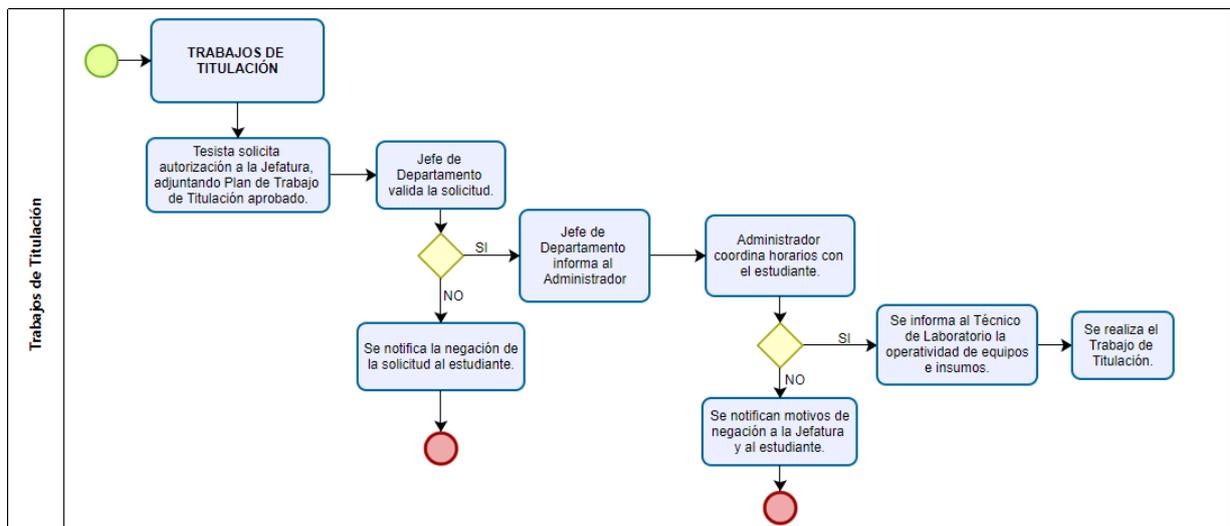


Figura 2. 6 Proceso para Trabajos de Titulación.
Elaborado por: Mantilla L.

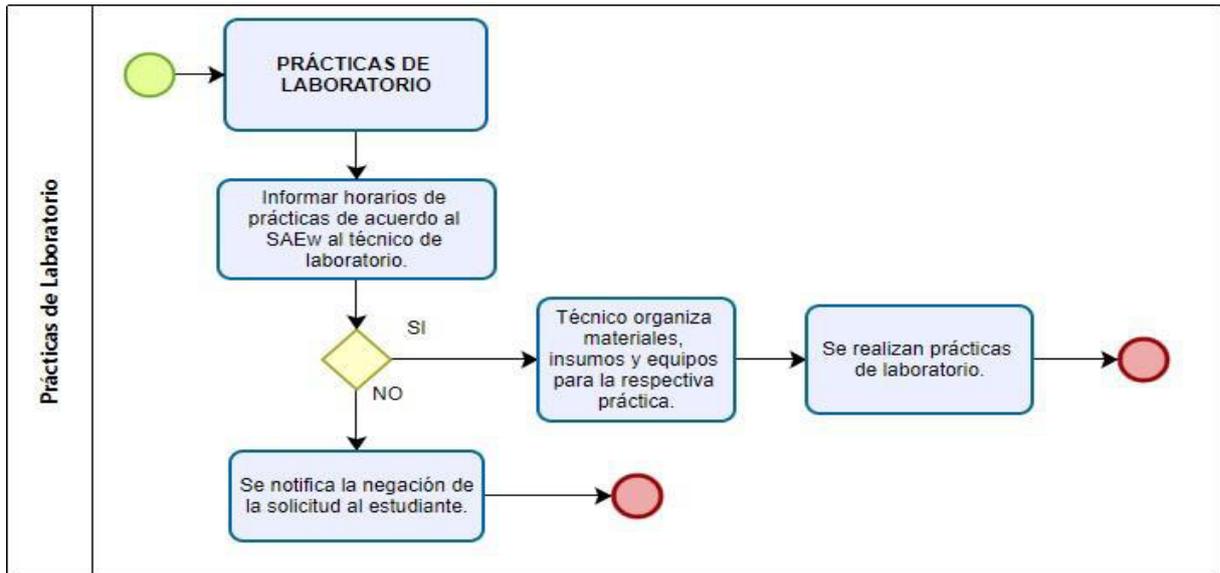


Figura 2. 7 Proceso para Prácticas de Laboratorio.
Elaborado por: Mantilla L.

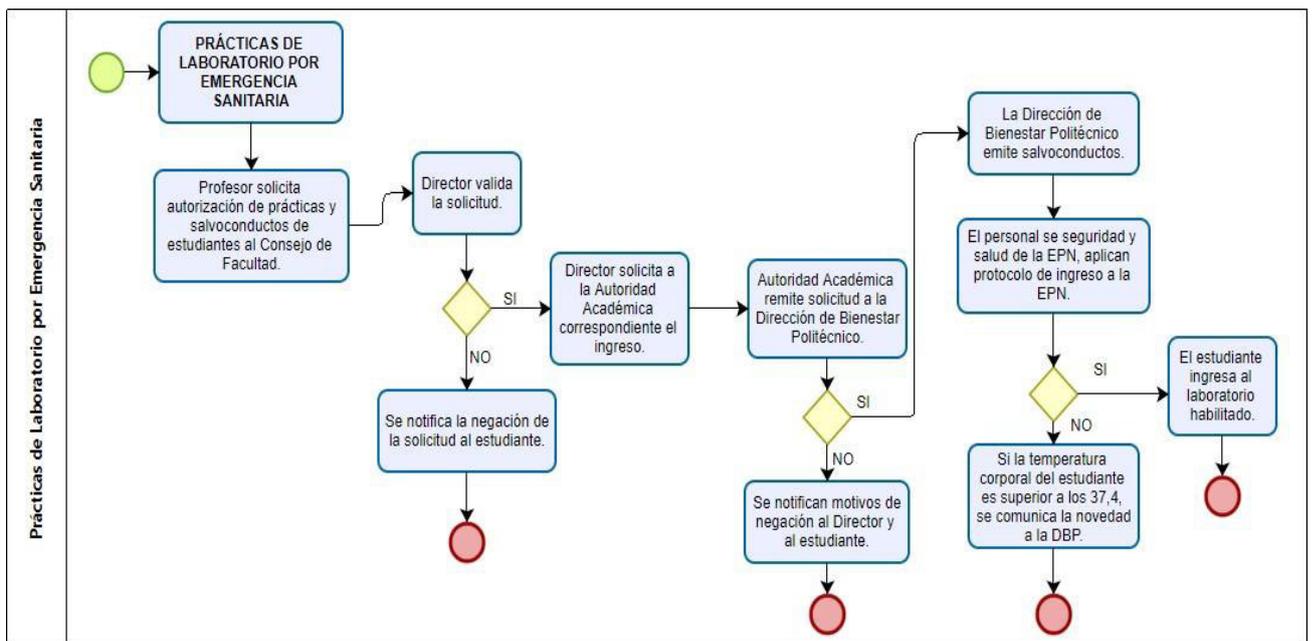


Figura 2. 8 Proceso para Prácticas de Laboratorio por emergencia sanitaria.
Elaborado por: Mantilla L.

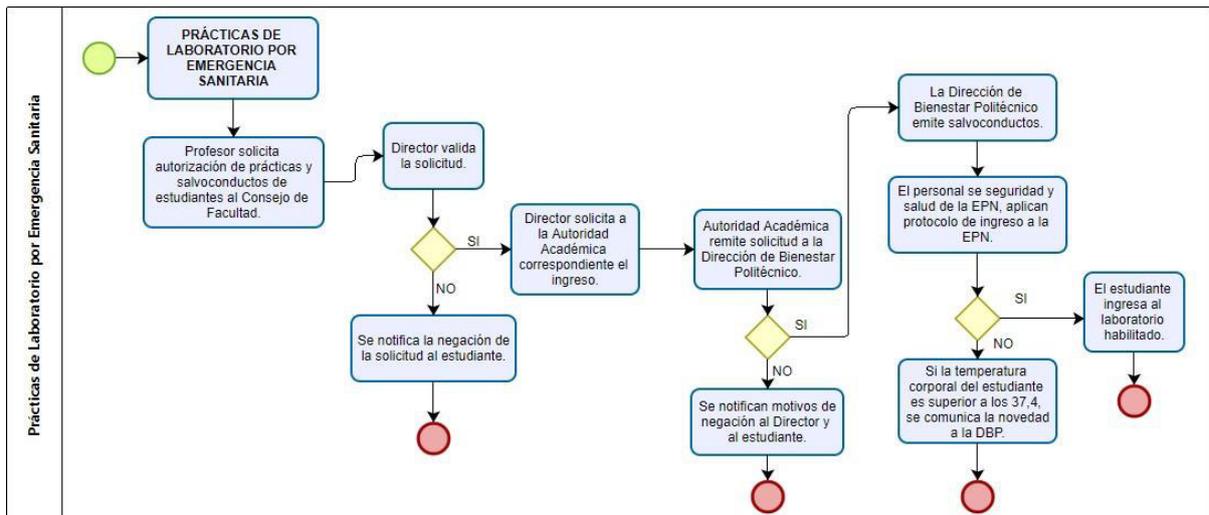


Figura 2. 9 Proceso para Trabajos de Titulación por emergencia sanitaria.
Elaborado por: Mantilla L.

2.3 VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA LEGAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Ministerio del Trabajo presenta una plantilla del Cumplimiento Legal e Inspección, la misma que define una puntuación en porcentaje para cada ítem, dependiendo si cumple o no con el parámetro en valoración.

La Escuela Politécnica Nacional cuenta con un personal mayor a 100 personas, es por esta razón, que la Gestión de Talento Humano, Gestión Documental, Amenazas Naturales y Riesgos Antrópicos y Gestión en Salud en el Trabajo, cumple con la debida regularidad del caso.

En lo que corresponde a las instalaciones del Laboratorio se realiza el análisis a la Gestión en Prevención de Riesgos Laborales y Servicios Permanentes, como se presenta en la tabla 2.2.

Tabla 2. 2 Cumplimiento Legal e Inspección del Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica y puntuación de los parámetros.

GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Decisión 584. Art. 11. Literal h), i), Art. 23. Resolución 957. Art 1. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 9, 10.	1		X		0,50
Decisión 584. Art. 11. Literal b). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 15. Numeral 2.	2		X		0,70
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	3		X		0,50
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	4		X		0,50
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	5		X		0,50

Continuación Tabla 2.2

GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	6	22. Riesgos biológicos (metodologías, métodos, norma técnica) para la evaluación y control del riesgo.			X	0,50
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	7	23. Riesgos ergonómicos (metodologías, métodos, norma técnica) para la evaluación y control del riesgo.		X		0,50
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	8	24. Riesgos psicosociales (metodologías, métodos, norma técnica) para la evaluación y control del riesgo.		X		0,50
Decisión 584. Art. 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 177.	9	25. Equipos de protección individual para el cráneo.			X	0,55
Decisión 584. Art. 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 176.	10	26. Equipos de protección individual para el cuerpo.		X		0,55
Decisión 584. Art. 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 178.	11	27. Equipos de protección de para cara y ojos.		X		0,55

Continuación Tabla 2.2

GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 179.	12	28. Equipos de protección auditiva.		X		0,55
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 180.	13	29. Equipos de protección para vías respiratorias.		X		0,55
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 181.	14	30. Equipos de protección para las extremidades superiores.		X		0,55
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 182.	15	31. Equipos de protección para extremidades inferiores.			X	0,55
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 184.	16	32. Ropa de trabajo.		X		0,55

Continuación Tabla 2.2

ESTRUCTURA DE PREVENCIÓN CONTRA CAÍDA DE OBJETOS Y PERSONAS						
GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 29.	17	33. ¿Las plataformas de trabajo están en buen estado y bajo norma?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 32.	18	34. ¿Las barandillas y rodapiés están en buen estado y bajo norma?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 26.	19	35. ¿Las escaleras fijas y de servicio están en buen estado y bajo norma?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110.	20	36. ¿Las cadenas, cuerdas, cables, eslingas, ganchos, poleas, tambores de izar están en buen estado y bajo norma?			X	0,30
ORDEN Y LIMPIEZA						
GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 34.	21	37. ¿Los locales se encuentran limpios?	X			0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 24. Numeral 4.	22	38. ¿Los pasillos, galerías y corredores libres de obstáculos y objetos almacenados?		X		0,30
MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS						
GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 85. Numeral 5, Art. 88.	23	39. ¿Los dispositivos de paradas, pulsadores de parada y dispositivos de parada de emergencia están perfectamente señalizados, fácilmente accesibles y están en un lugar seguro?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 76.	24	40. ¿Todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas cuentan con resguardos u otros dispositivos de seguridad?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 95. Numeral 5.	25	41. ¿Las herramientas de mano se encuentran en buenas condiciones de uso?	X			0,30

Continuación Tabla 2.2

MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS						
GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 55.	26	42. ¿Se han tomado medidas de prevención de riesgos por ruido?		X		0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 55.	27	43. ¿Se han tomado medidas de prevención de riesgos por vibraciones?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 56.	28	44. ¿Se han tomado medidas de prevención por falta o sobre iluminación?	X			0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 53.	29	45. ¿Se han tomado medidas de prevención de Temperaturas Extremas (frío/caliente)?		X		0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 62.	30	46. ¿Se han tomado medidas de prevención de Radiaciones Ionizantes?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 61.	31	47. ¿Se han tomado medidas de prevención de Radiaciones Ultravioletas?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 53.	32	48. ¿Se ha realizado gestión de ventilación, renovación de aire y condiciones de ambiente de trabajo?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 136. Numeral 1.	33	49. ¿Los productos y materiales inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo y en caso de que no fuera posible se mantiene en recintos completamente aislados?		X		0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 136. Numeral 5.	34	50. ¿Los recipientes de líquidos o sustancias inflamables se encuentran rotuladas indicando su contenido, peligrosidad y precauciones necesarias para su empleo?		X		0,30

Continuación Tabla 2.2

MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS						
GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 138. Numeral 2.	35	51. ¿Los bidones, baldes, barriles, gafarras, tanques y en general cualquier tipo de recipiente que tenga productos corrosivos o cáusticos, están rotulados con indicaciones de tal peligro y precauciones para su uso?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 66. Numeral 1.	36	52. ¿Se aplica medidas de higiene personal y desinfección del puesto de trabajo en donde se manipule microorganismos o sustancias de origen animal o vegetal susceptibles de transmitir enfermedades infecto contagiosas?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 66. Numeral 2.	37	53. ¿Los espacios de trabajo están libres de acumulación de materias orgánicas en estado de putrefacción?	X			0,30
Decisión 584. Art. 11. Literal b), c) y e). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 2 y Art. 128. Acuerdo Ministerial 174. Art. 64.	38	54. ¿Se han tomado medidas de prevención para el levantamiento manual de cargas?		X		0,30
Decisión 584. Art. 11. Literal b), c) y e). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 2.	39	55. ¿Se han tomado medidas de prevención para posiciones forzadas?		X		0,30
Decisión 584. Art. 11. Literal b), c) y e). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 2.	40	56. ¿Se han tomado medidas de prevención para movimientos repetitivos?			X	0,30

Continuación Tabla 2.2

MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS						
GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Decisión 584. Art. 11. Literal b), c) y e). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 2.	41	57. ¿Se han tomado medidas de prevención para la exposición de pantallas de visualización de datos (PVD)?			X	0,30
Decisión 584. Art. 11. Literal b), c) y e).	42	58. ¿Se ha realizado gestión en la prevención de riesgos psicosociales?		X		0,30
Acuerdo Ministerial 174. Art. 59. Literal b), Art. 62, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118.	43	59. ¿Se ha realizado gestión de Trabajos en Altura?			X	0,30
Acuerdo Ministerial 174. Art. 59. Literal a).	44	60. ¿Se ha realizado gestión de Trabajos en Caliente?			X	0,30
Acuerdo Ministerial 174. Art 59. Literal b) y Art. 60. Literal f).	45	61. ¿Se ha realizado gestión de Trabajos en Espacios Confinados?			X	0,30
Acuerdo Ministerial 013. Art. 14.	46	62. ¿Se ha realizado gestión de Trabajos con en instalaciones eléctricas energizadas?			X	0,30
Acuerdo Ministerial 174. Art. 41.	47	63. ¿Se ha realizado gestión de Trabajos en Excavaciones?			X	0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119. Acuerdo Ministerial 174. Art. 68	48	64. ¿Se ha realizado gestión de izajes de cargas (Montacargas / Grúas)?			X	0,30

Continuación Tabla 2.2

MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS						
GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 167, 168, 169, 170, 171. NTE INEN-ISO 3864-1.	49	65. Señalización preventiva. *Cumple con la normativa.		X		0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 167, 168, 169, 170, 171. NTE INEN-ISO 3864-1.	50	66. Señalización prohibitiva. *Cumple con la normativa.		X		0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 167, 168, 169, 170, 171. NTE INEN-ISO 3864-1.	51	67. Señalización de información. *Cumple con la normativa.		X		0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 167, 168, 169, 170, 171. NTE INEN-ISO 3864-1.	52	68. Señalización de obligación. *Cumple con la normativa.		X		0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 154. Numeral 1. NTE INEN-ISO 3864-1.	53	69. Señalización de equipos contra incendio. *Cumple con la normativa.		X		0,30
Decreto Ejecutivo 2393. Art 160, 161, 166.	54	70. Señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia.		X		0,30
TOTAL		8,8	0,9	9,4	7,9	20,00
			8,8			
SERVICIOS PERMANENTES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Código de Trabajo. Art. 430. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 46.	1	92. ¿Cuenta con botiquín de emergencia para primeros auxilios?		X		2,00
Código de Trabajo. Art. 42. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 37.	2	93. ¿El comedor cuenta con una adecuada salubridad y ambientación?			X	1,00

Continuación Tabla 2.2

SERVICIOS PERMANENTES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTUACIÓN
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 38.	3	94. ¿Los servicios de cocina cuentan con una adecuada salubridad y almacenamiento de productos alimenticios?			X	1,00
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 39.	4	95. ¿En el centro de trabajo se dispone de abastecimiento de agua para el consumo humano?			X	1,25
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 40.	5	96. ¿Cuenta con vestuarios en buenas condiciones con separación para hombres y mujeres?			X	0,75
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 41, 42.	6	97. ¿Cuenta con servicios higiénicos, excusados y urinarios en buenas condiciones con separación para hombres y mujeres?	X			1,00
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 43.	7	98. ¿Cuenta con duchas en buenas condiciones?	X			1,00
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 44.	8	99. ¿Cuenta con lavabos en buenas condiciones y con útiles de aseo personal?	X			1,00
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 49, 50, 51, 52.	9	100. ¿Cuenta con instalaciones campamentos en buenas condiciones?	X			1,00
TOTAL		6,75	3	3,25	3,75	10,00
			6,75			

Fuente: Ministerio de Trabajo, (2021)

Modificador por: Mantilla L.

De acuerdo a las condiciones actuales, el Laboratorio presenta una deficiencia de 11,20% de acuerdo con la gestión de prevención de riesgos laborales y una deficiencia de 3,25% en servicios permanentes.

A continuación, en la tabla 2.3 se detallan las falencias específicas que presenta el Laboratorio.

Tabla 2. 3 Falencias del laboratorio

CUMPLIMIENTO LEGAL		SITUACIÓN ACTUAL EVIDENCIAS
1. Evidencia de capacitación, formación e información recibida por los trabajadores en Seguridad y Salud en el trabajo.		Tanto docentes como estudiantes al ingresar al laboratorio no reciben charlas de información acerca de riesgos mecánicos, físicos, químicos, psicosociales y ergonómicos.
2. Examen inicial o diagnóstico de factores de riesgos laborales cualificado o ponderado por puesto de trabajo. (matriz de identificación de riesgos laborales).		
3. Riesgos físicos, mecánicos, químicos, ergonómicos, psicosociales (metodologías, métodos, norma técnica) para la evaluación y control del riesgo.		
8. Equipos de protección individual para el cuerpo.		Los usuarios no siempre usan mandil.
9. Equipos de protección de para cara y ojos.		Los usuarios no usan visores.
10. Equipos de protección auditiva.		De acuerdo a Martínez (2018), el mayor nivel de decibeles que se produce en el laboratorio es de 85 decibeles, y no hay ninguna señal de obligación para contrarrestar el nivel del ruido.
11. Equipos de protección para vías respiratorias.		Los usuarios no utilizan mascarillas y esto es necesario debido a que los químicos que se utilizan desprenden partículas muy finas capaces de ingresar a nuestro sistema respiratorio.
12. Equipos de protección para las extremidades superiores.		Los usuarios no utilizan guantes de seguridad, ni para manipular equipos, ni para manipular aditivos químicos.
RIESGOS MECÁNICOS		
Orden y Limpieza		
22. ¿Los pasillos, galerías y corredores libres de obstáculos y objetos almacenados?	Se evidencia en el ingreso de una puerta, una mesa y un pizarrón, los cuales dificultan el ingreso y salida de los usuarios hacia el Área de Petrofísica.	

Continuación Tabla 2.3

CUMPLIMIENTO LEGAL	SITUACIÓN ACTUAL EVIDENCIAS	
RIESGOS FÍSICOS		
<p>26. ¿Se han tomado medidas de prevención de riesgos por Ruido?</p>	<p>Según Martínez (2018), el equipo que supera los 55 decibeles, nivel que según la OMS (2021), el oído humano puede tolerar sin alterar su salud, es la cortadora de núcleos con un valor de 85 decibeles, y el compresor con un valor de 80 decibeles.</p>	
<p>29. ¿Se han tomado medidas de prevención de Temperaturas Extremas (frio/caliente)?</p>	<p>No se han tomado medidas al manipular equipos que tiendan a subir la temperatura.</p>	
RIESGOS QUÍMICOS		
<p>33. ¿Los productos y materiales inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo y en caso de que no fuera posible se mantiene en recintos completamente aislados?</p>	<p>Los químicos se almacenan sin considerar el nivel de peligrosidad o inflamabilidad. En este caso, existen tanques de gas metano y gas nitrógeno, los cuales se encuentran ubicados de una manera inapropiada, lo cual hace que cualquier usuario del laboratorio pueda manipularlo.</p>	

Continuación Tabla 2.3

CUMPLIMIENTO LEGAL		SITUACIÓN ACTUAL EVIDENCIAS
RIESGOS QUÍMICOS		
<p>34. ¿Los recipientes de líquidos o sustancias inflamables se encuentran rotuladas indicando su contenido, peligrosidad y precauciones necesarias para su empleo?</p>	<p>Se deben rotular de acuerdo al rombo NFPA, el cual es el más fácil de entender por los usuarios. En este caso, existen tanques de gas metano y gas nitrógeno, no se encuentran debidamente etiquetados.</p>	
RIESGO ERGONÓMICO		
<p>39. ¿Se han tomado medidas de prevención para enfrentar el confort térmico?</p>	<p>La temperatura ambiente del laboratorio es 19.2 °C, con una variación de menos 2°C, según Martínez (2018). Este es un problema grave del laboratorio, ya que personas que realicen actividades dentro del Laboratorio por 8 horas o más, pueden contraer enfermedades como la gripe, bronquitis, neumonías y agravar enfermedades crónicas, como las cardíacas, respiratorias y reumáticas.</p>	
<p>40. ¿Se han tomado medidas de prevención para posiciones forzadas?</p>	<p>No se han tomado medidas de prevención para el técnico de Laboratorio, ya que tiene una posición forzada, al permanecer sentado, frente al computador.</p>	

Continuación Tabla 2.3

CUMPLIMIENTO LEGAL		SITUACIÓN ACTUAL EVIDENCIAS
69. Señalización de equipos contra incendio. *Cumple con la normativa.	De acuerdo a Martínez (2018), los extintores que se deben utilizar son de tipo PQS, ya que los tipos de fuego presentes son de clase A, B y C. A los extintores no se les ha dado mantenimiento.	
70. Señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia.	Existen señales de salida, pero no una salida de emergencia.	
SERVICIOS PERMANENTES		
92. ¿Cuenta con botiquín de emergencia para primeros auxilios?	Algunos artículos médicos se encuentran caducados. La seguridad que presenta el botiquín no es la adecuada.	
95. ¿En el centro de trabajo se dispone de abastecimiento de agua para el consumo humano?	No se dispone de un bidón de agua para consumo humano, pero es importante tenerlo, ya que el agua es vital para el correcto funcionamiento del cuerpo humano.	

Fuente: Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica (2021)

Modificador por: Mantilla L.

Teniendo en cuenta las falencias que tiene el Laboratorio se procederá a realizar una Matriz de Riesgos IPER en el capítulo 3.

CAPÍTULO III

CONFORMACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD LABORAL

3.1 PROFESIOGRAMAS

Para conformar el Plan de Seguridad Laboral se debe analizar la estructura organizativa y funcional que tiene el Laboratorio, para ello es necesario realizar los profesioogramas respectivos. A continuación, se indica un ejemplo de un profesioograma en la tabla 3.1.

Los Anexos I, II, III, IV, y V, se adjunta los profesioogramas respectivos del Jefe de Departamento, Administrador, Técnico de Laboratorio, docentes y estudiantes.

Tabla 3. 1 Ejemplo de profesioograma.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		RRHH/SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE			CODIGO: -01		
		PROFESIOGRAMA			FECHA ELABORACIÓN		
		<i>Funciones, Responsabilidades</i>			24	8	2021
DENOMINACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO:		JEFE DE DEPARTAMENTO		CARGA HORARIA DE TRABAJO:		8 HORAS DIARIAS	
NATURALEZA DE LA VINCULACIÓN:		DE PLANTA		PERSONAL A SU CARGO:		ADMINISTRADOR Y TECNICO DE LABORATORIO	
JEFE INMEDIATO:	Decano						
FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO							
TIPO DE FUNCIONES:	Operativo		Asistencial		Técnico		Directivo
						X	
FUNCIONES / ACTIVIDADES							
*Aprobar documentación revisada por el/la Administrador/a.							
*Conocer, evaluar y controlar el cumplimiento de contratos, convenios y servicios que se ejecuten en el Departamento y gestionar nuevos proyectos.							

Fuente: C-VIMSA, 2021

Modificado por: Mantilla L

3.2 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

Los organigramas se muestran con el fin de identificar los puestos de trabajo y sus funciones para de esta aplicar la matriz IPER y reconocer a que peligros se encuentra expuesto cada trabajador.

En la figura 3.1 se muestra el organigrama estructural que posee el Laboratorio.



Figura 3. 1 Organigrama estructural del Laboratorio
Elaborado por: Mantilla L

3.3 ORGANIGRAMA FUNCIONAL

En la figura 3.2 se muestra el organigrama funcional del Laboratorio, es decir, las actividades y responsabilidades que tiene cada trabajador.



Figura 3. 2 Organigrama funcional del Laboratorio.
Elaborado por: Mantilla L.

3.4 PROPUESTA DE LA POLÍTICA

En la organización del trabajo, se tendrá en cuenta el tiempo necesario para difundir de una manera organizada los riesgos presentes y las medidas de prevención, mediante listas de chequeo utilizando recursos como ordenadores.

Tener un correcto seguimiento de la gestión de prevención de riesgos laborales para de esta manera mejorar el compromiso en docencia, vinculación e investigación.

3.5 EVALUACIÓN DE RIESGOS – MATRIZ IPER

Se aplica la Matriz IPER para la Cortadora de Núcleos, Compresor y Kit de Retorta, ya que los lugares de trabajo donde operan estos equipos, son usados frecuentemente por los estudiantes en sus prácticas de Laboratorio.

A continuación, en las tablas 3.2, 3.3, y 3.4 se encuentran las respectivas matrices correspondientes a la Cortadora de Núcleos, Compresor y Kit de Retorta.

Tabla 3. 2 Matriz IPER de la Cortadora de Núcleos

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS MÉTODO INSHT										Código: SSO-001-001				
										Fecha de Elaboración: 10/4/2022				
Elaborado por: Lilian Estefanía Mantilla M.					Revisado por:					Aprobado por:				
Localización: ÁREA DE PETROFÍSICA														
Puestos de trabajo: CORTADORA DE NÚCLEOS														
PROFESIOGRAMA: RRHH&SO .01										Fecha Evaluación: 10/04/2022				
										Fecha última evaluación:				
#		Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	
1	MECANICOS	Espacio físico reducido		2			2			2				T: 1
2		Desorden	1			1			1					TO: 2
3		Maquinaria desprotegida		2			2				4			M: 3 o 4
4		Manejo de herramienta cortante y/o punzante		2			2				4			I: 6
5		Caída de objetos en manipulación	1			1			1					IN: 9
6	FISICOS	Temperatura elevada		2			2				4			
7		Temperatura baja	1			1			1					
8		Ruido		2			2				4			
9		Ventilación insuficiente (fallas en la renovación del aire)	1				2				2			
10	QUIMICOS	Manipulación de químicos	1			1			1					

Continuación Tabla 3.2

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS MÉTODO INSHT										Código: SSO-001-001					
										Fecha de Elaboración:					
										10/4/2022					
Elaborado por: Lilian Estefanía Mantilla M.					Revisado por:					Aprobado por:					
Localización: ÁREA DE PETROFÍSICA															
Puestos de trabajo: CORTADORA DE NÚCLEOS															
PROFESIOGRAMA: RRHH&SO .01										Fecha Evaluación: 10/04/2022					
										Fecha última evaluación:					
#	Categoría	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo						
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN		
11	ERGONOMICO S	Levantamiento manual de objetos	1			1			1						T: 1
12		Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)		2			2					4			TO: 2
13	PSICOSOCIALES	Alta responsabilidad		2			2					4			M: 3 o 4
14		Sobrecarga mental		2			2					4			I: 6
15		Minuciosidad de la tarea	1				2				2				IN: 9
16		Inadecuada supervisión		2		1					2				
17		Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas		2			2					4			
18	Desmotivación e insatisfacción laboral		2		1					2					
			Representante			Firma:			Fecha:						
			Representante			Firma:			Fecha:						
OBSERVACIONES															

Fuente: C-VIMSA, 2021
 Elaborado por: Mantilla L

Tabla 3. 3 Matriz IPER del Compresor

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS MÉTODO INSHT										Código: SSO-001-001									
										Fecha de Elaboración:									
Elaborado por: Lilian Estefanía Mantilla M.										Revisado por:				Aprobado por:					
Localización: ÁREA DE PETROFÍSICA																			
Puestos de trabajo: COMPRESOR																			
PROFESIOGRAMA: RRHH&SO .01										Fecha Evaluación: 10/04/2022				Fecha última evaluación:					
#		Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo										
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN						
1	MECANICOS	Espacio físico reducido		2		1				2				T: 1					
2		Desorden	1			1			1					TO: 2					
3		Maquinaria desprotegida		2				3					6	M: 3 o 4					
4		Manejo de herramienta cortante y/o punzante	1			1			1					I: 6					
5		Caída de objetos en manipulación			3	1						3			IN: 9				
6	FISICOS	Temperatura elevada		2				3					6						
7		Temperatura baja	1			1			1										
8		Ruido		2				3					6						
9		Ventilación insuficiente (fallas en la renovación del aire)	1					2			2								
10	QUIMICOS	Gases de químicos		2				2				4							
11		Manipulación de químicos		2				2				4							

Continuación Tabla 3.3

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS MÉTODO INSHT									Código: SSO-001-001					
									Fecha de Elaboración:					
									10/4/2022					
Elaborado por: Lilian Estefanía Mantilla M.			Revisado por:			Aprobado por:								
Localización: ÁREA DE PETROFÍSICA														
Puestos de trabajo: COMPRESOR														
PROFESIOGRAMA: RRHH&SO .01									Fecha Evaluación: 10/04/2022					
									Fecha última evaluación:					
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo						
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN		
12	ERGONOMICOS	Levantamiento manual de objetos	1			1			1					T: 1
13		Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	1			1			1					TO: 2
14	PSICOSOCIALES	Alta responsabilidad		2			2				4			M: 3 o 4
15		Sobrecarga menta		2			2				4			I: 6
16		Minuciosidad de la tarea		2			2				4			IN: 9
17		Inadecuada supervisión		2		1				2				
18		Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas		2			2				4			
19	Desmotivación e insatisfacción laboral		2			2				4				
		Representante	Firma:			Fecha:								
		Representante	Firma:			Fecha:								
OBSERVACIONES														

Fuente: C-VIMSA, 2021
Elaborado por: Mantilla L

Tabla 3. 4 Matriz IPER del Kit de Retorta

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS MÉTODO INSHT		Código: SSO-001-001
		Fecha de Elaboración:
		10/4/2022
Elaborado por: Lilian Estefanía Mantilla M.	Revisado por:	Aprobado por:

Localización: ÁREA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN
Puestos de trabajo: KIT DE RETORTA
PROFESIOGRAMA: RRHH&SO .01
Fecha Evaluación: 10/04/2022
Fecha última evaluación:

#	Categoría	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo						
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN		
1	MECANICOS	Espacio físico reducido	1			1			1						T: 1
4		Desorden	1			1			1						TO: 2
5		Maquinaria desprotegida		2		1				2					M: 3 o 4
6		Manejo de herramienta cortante y/o punzante	1			1			1						I: 6
15		Caída de objetos en manipulación		2		1				2					IN: 9
20	FISICOS	Temperatura elevada		2			2				4				
21		Temperatura baja	1			1			1						
24		Ruido	1			1			1						
29		Ventilación insuficiente (fallas en la renovación del aire)	1			1			1						
33	QUIMICOS	Gases de químicos	1			1			1						
38		Manipulación de químicos	1			1			1						

Continuación Tabla 3.4

REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS MÉTODO INSHT		Código: SSO-001-001
		Fecha de Elaboración: 10/4/2022
Elaborado por: Lilian Estefanía Mantilla M.	Revisado por:	Aprobado por:

Localización: ÁREA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN
Puestos de trabajo: KIT DE RETORTA

PROFESIOGRAMA: RRHH&SO .01	Fecha Evaluación: 10/04/2022
	Fecha última evaluación:

#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo						
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN		
45	ERGONOMICOS	Levantamiento manual de objetos	1			1			1					T: 1
47		Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	1			1			1					TO: 2
52	PSICOSOCIALES	Alta responsabilidad		2			2				4			M: 3 o 4
53		Sobrecarga mental		2			2				4			I: 6
54		Minuciosidad de la tarea		2			2				4			IN: 9
58		Inadecuada supervisión		2		1				2				
59		Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas		2			2				4			
60	Desmotivación e insatisfacción laboral		2		1				2	4				
		Representante	Firma:			Fecha:								
		Representante	Firma:			Fecha:								

OBSERVACIONES

Fuente: C-VIMSA, 2021
Elaborado por: Mantilla L

Finalizadas las matrices IPER, se obtienen los siguientes resultados, mostrados en la tabla 3.5.

Tabla 3. 5 Resultados de la matriz IPER

PUESTO DE TRABAJO	NIVEL DEL RIESGO	CANTIDAD DE RIESGOS MECÁNICOS	CANTIDAD DE RIESGOS FÍSICOS	CANTIDAD DE RIESGOS QUÍMICOS	CANTIDAD DE RIESGOS ERGONÓMICOS	CANTIDAD DE RIESGOS PSICOSOCIALES	TOTAL DE RIESGOS
CORTADORA DE NÚCLEOS	Riesgo Trivial	2	1	1	2	0	6
	Riesgo Tolerable	1	1	0	0	3	5
	Riesgo Moderado	2	2	0	0	3	7
	Riesgo Importante	0	0	0	0	0	0
COMPRESOR	Riesgo Trivial	2	1	0	2	0	5
	Riesgo Tolerable	1	1	0	0	1	3
	Riesgo Moderado	1	1	2	0	5	9
	Riesgo Importante	1	2	0	0	0	3
KIT DE RETORTA	Riesgo Trivial	3	3	0	0	0	6
	Riesgo Tolerable	2	0	2	2	2	8
	Riesgo Moderado	0	0	0	0	4	4
	Riesgo Importante	1	1	0	0	0	2

Elaborado por: Mantilla L

Con los resultados de la tabla 3.5, se infiere que el Kit de retorta y la Cortadora de núcleos son los equipos que tienen el mayor número de riesgos triviales, por tal motivo, estos riesgos hay que mejorarlos. El Kit de Retorta tiene más riesgos tolerables, y el Compresor tiene más riesgos moderados, por lo tanto, hay que mejorarlos de igual manera. Finalmente, el Compresor tiene riesgos de nivel importante, lo cual hay que corregir, ya que pueden ocasionar graves daños.

A continuación, en la tabla 3.6 se presentan las propuestas de mejora, las cuales están ligadas al análisis de la matriz IPER.

Tabla 3. 6. Propuestas de mejora

CUMPLIMIENTO LEGAL	PROPUESTAS DE MEJORA
<p>1. Evidencia de capacitación, formación e información recibida por los trabajadores en Seguridad y Salud en el trabajo.</p> <p>2. Examen inicial o diagnóstico de factores de riesgos laborales cualificado o ponderado por puesto de trabajo. (matriz de identificación de riesgos laborales).</p> <p>3. Riesgos físicos, mecánicos, químicos, ergonómicos, psicosociales (metodologías, métodos, norma técnica) para la evaluación y control del riesgo.</p>	<p>Impartir charlas informativas, indicando las actividades que se realizan dentro del Laboratorio. Describir los procedimientos, aditivos químicos y equipos que se va a desarrollar, tomando debidamente las precauciones necesarias para evitar lesiones graves o accidentes. Realizar una encuesta para determinar factores de riesgo laborales. Brindar conocimiento mediante charlas informativas, y capacitaciones acerca de los riesgos físicos, mecánicos, químicos, ergonómicos y psicosociales, tanto para evitar lesiones o accidentes, como para realizar una evaluación y control del riesgo en cuestión.</p>
<p>8. Equipos de protección individual para el cuerpo.</p>	<p>Tanto los docentes como los estudiantes, al ingresar al Laboratorio se deben colocar correctamente el mandil.</p> 
<p>9. Equipos de protección de para cara y ojos.</p>	<p>Existen equipos como la cortadora de núcleos que necesita que se utilice protección auditiva por el número de decibeles que produce (85 decibeles), protección para ojos, para evitar que restos del core ingresen, protección para vías respiratorias, para evitar que partículas finas ingresen a nuestro sistema respiratorio y de la misma manera colocarse guantes de seguridad.</p> <p>Debido a que los químicos que se utilizan desprenden partículas muy finas capaces de ingresar a nuestro sistema respiratorio, es necesario, el uso de mascarillas para gases, mas no, quirúrgicas.</p> <p>Es necesario el uso de guantes de seguridad, en todos los procesos que se lleven a cabo dentro del laboratorio, tanto para manipular equipos, como para manipular aditivos químicos.</p>
<p>10. Equipos de protección auditiva.</p>	
<p>11. Equipos de protección para vías respiratorias.</p>	
<p>12. Equipos de protección para las extremidades superiores.</p>	
<p>13. Ropa de trabajo.</p>	<p>Realizar una inspección rápida de la ropa de trabajo y la adecuada presentación del docente y estudiante.</p>

Continuación Tabla 3.6

CUMPLIMIENTO LEGAL	PROPUESTAS DE MEJORA
RIESGOS MECÁNICOS	
Orden y Limpieza	
<p>22. ¿Los pasillos, galerías y corredores libres de obstáculos y objetos almacenados?</p>	<p>Se deben retirar materiales y pizarrón el cual, es innecesario, ya que dificultan el ingreso y salida de la puerta.</p> 
RIESGOS FÍSICOS	
<p>26. ¿Se han tomado medidas de prevención de riesgos por Ruido?</p>	<p>Se debe utilizar de una manera correcta protectores auditivos, en equipos que produzcan ruido más de 55 decibeles.</p>
<p>29. ¿Se han tomado medidas de prevención de Temperaturas Extremas (frio/caliente)?</p>	<p>Se deben utilizar guantes de seguridad al momento de manipular estos equipos.</p>
RIESGOS QUÍMICOS	
<p>33. ¿Los productos y materiales inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo y en caso de que no fuera posible se mantiene en recintos completamente aislados?</p>	<p>Los aditivos químicos deben almacenarse correctamente en envases adecuados. Tanques de gas metano y gas nitrógeno, debido a las presiones que manejan, deben estar ubicados en un lugar apartado de manipulaciones por personas que desconozcan su uso, de igual manera para evitar golpes, es por esto, que se propone un sistema centralizado de gases, en el cual se coloque de manera área, esto facilita el manejo de los mismos, ya que las líneas saldrían de un mismo punto y es más fácil controlar en caso de una fuga.</p>
<p>34. ¿Los recipientes de líquidos o sustancias inflamables se encuentran rotuladas indicando su contenido, peligrosidad y precauciones necesarias para su empleo?</p>	<p>Tanto aditivos químicos, como desechos químicos y tanques de gas nitrógeno y metano, deben estar correctamente rotulados, para evitar posibles lesiones y otros casos, para evitar accidentes. Es importante estar informado del equipo que se debe utilizar al manejar cierto químico o manipular cierto tanque de gas, como lo indica la tabla 3.8.</p> 

Continuación Tabla 3.6

CUMPLIMIENTO LEGAL	PROPUESTAS DE MEJORA
RIESGO ERGONÓMICO	
39. ¿Se han tomado medidas de prevención para enfrentar el confort térmico?	Se propone colocar un calefactor, para evitar el desconfor térmico, por el que experimentan los usuarios, de esta manera, no solo estamos evitando posibles enfermedades, sino también comodidad en la ropa de trabajo al realizar cada práctica.
40. ¿Se han tomado medidas de prevención para posiciones forzadas?	Se propone poner en conocimiento de la o las personas que trabajan por 8 horas en una posición forzada, minutos de estiramiento muscular y relajación, ya que esto ayuda a la circulación sanguínea y oxigenación cerebral.
RIESGO PSICOSOCIAL	
43. ¿Se ha realizado gestión en la prevención de riesgos psicosociales?	Se deben realizar encuestas psicológicas a los trabajadores, esto con el fin de, conocer si la persona encargada del trabajo es apta para realizarlo, si se encuentra en un ambiente laboral saludable.
SEÑALIZACIÓN	
65. Señalización preventiva. *Cumple con la normativa.	Se propone colocar señalética de acuerdo a la tabla 3.9, en los equipos que presenten algún tipo de peligro para los usuarios.
66. Señalización prohibitiva. *Cumple con la normativa.	<p>Según la norma NTE INEN-ISO 3864-1:2013, se propone colocar señalética de manera individual, de esta manera se podrá tener más visualización.</p> 
67. Señalización de información. *Cumple con la normativa.	<p>Las señales de información deben ser colocadas según la norma NTE INEN-ISO 3864-1:2013,</p> 

Continuación Tabla 3.6

CUMPLIMIENTO LEGAL	PROPUESTAS DE MEJORA
<p>68. Señalización de obligación. *Cumple con la normativa.</p>	<p>Las señales de obligación deben colocarse según la norma NTE INEN-ISO 3864-1:2013 y de acuerdo a la tabla 3.9.</p> 
<p>69. Señalización de equipos contra incendio. *Cumple con la normativa.</p>	<p>Realizar los respectivos mantenimientos a tiempo, para evitar inconvenientes en el caso que haya un incendio y se propone reubicación de las dos oficinas, como se muestra en la figura 3.5.</p>
<p>70. Señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia.</p>	<p>Debido a que no existen salidas de emergencia, se propone implementar dos puertas de emergencia, la primera estaría ubicada en el área de Fluidos de Perforación, y la segunda, en el área de Petrofísica, como se muestra en la figura 3.5.</p>
SERVICIOS PERMANENTES	
<p>92. ¿Cuenta con botiquín de emergencia para primeros auxilios?</p>	<p>Se debe dotar al botiquín con artículos médicos en buen estado y con vigencia de uso.</p>
<p>95. ¿En el centro de trabajo se dispone de abastecimiento de agua para el consumo humano?</p>	<p>Según el Decreto Ejecutivo 2393, artículo 39, menciona que todos los centros de trabajo deben tener un lugar de abastecimiento de agua para consumo humano. Este estaría ubicado según la figura 3.5.</p>

Fuente: Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica (2021)

Elaborado por: Mantilla L

A continuación, se muestran figuras y tablas de soporte para las propuestas de mejora, mencionadas en la tabla 3.6.

Tabla 3. 7 Valores de presión que se maneja en el laboratorio

EQUIPO	Presión (psi)	Tipo de Gas
Equipo PVT	1000	Gas metano
Prensa Filtro	100	Gas nitrógeno
Poro permeámetro	350 - 400	Gas nitrógeno
Desaturador	2 - 180	Gas nitrógeno
HPHT	1500	Gas nitrógeno-alta presión
	100	Gas nitrógeno-baja presión

Tomado de: Martínez, 2018

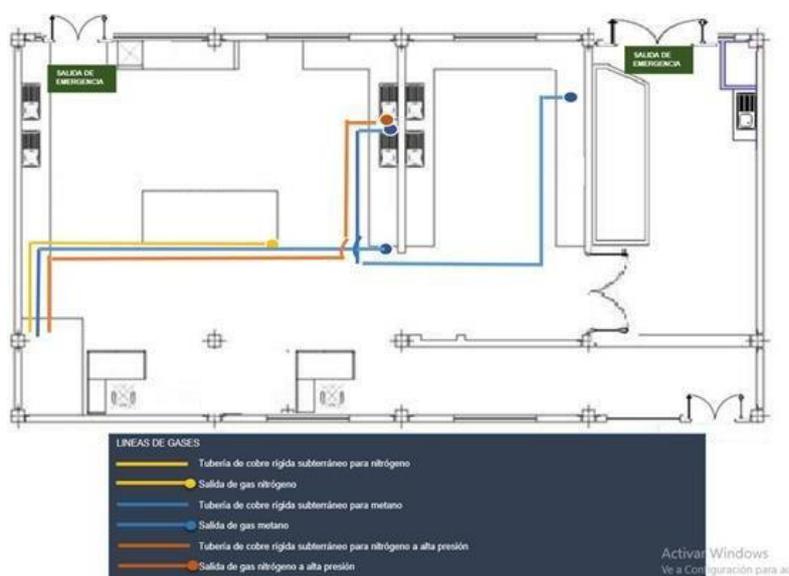


Figura 3. 3 Propuesta con Sistema de Gas Centralizado
Elaborado por: Mantilla L

De acuerdo con el rombo NFPA presentado en la figura 3.4, se conoce el riesgo a la salud, inflamabilidad, reactividad y riesgo específico, y de acuerdo a esto se sugieren utilizar equipos de protección personal.



Figura 3. 4 Rombo NFPA
Fuente: C-VIMSA, (2021)

Tabla 3. 8 Señalización que debe tener cada químico

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
2. Almidón	1	1	0		Proporcionar aire fresco.	Enjuagarse la boca. Llamar a un médico si la persona se encuentra mal.	Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos.	Aclararse la piel con agua/ducharse.	Guantes de nitrilo.	Combustible. En caso de incendio pueden formarse: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO ₂)	Coordinar las medidas de extinción con los alrededores agua pulverizada, espuma, polvo extinguidor seco, dióxido de carbono (CO ₂)
3. Arcilla (silicato de aluminio hidratado)	1	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado. Llamar al médico.	Beber abundante agua. No inducir el vómito. Si persisten las molestias, acudir al médico.	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Gafas de seguridad, mascarilla de polvo	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO ₂

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
4. Sulfato de Bario (Barita)	0	0	0		Retirarse al aire fresco. Si la persona no respira o la respiración fuera difícil, dar oxígeno. Busque atención médica.	Enjuagar la boca con abundante agua. Si ocurre vómito, mantenga la cabeza más abajo que las caderas para evitar la aspiración a los pulmones. Nunca administre nada por la boca.	Lave los ojos inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente. Busque atención médica.	Lave la piel inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos. Quítese la ropa y zapatos contaminados. Busque atención médica. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Limpie los zapatos completamente antes de usarlos de nuevo.	Mandil.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
5. Bentonita	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo y mandil.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2
6. Bentonita sódica natural (esferas)	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo y mandil.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
7. Cal	3	0	1		Trasladar al aire fresco. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.	No inducir al vómito. Tomar 2 vasos de leche o agua.	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	Lave la piel inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos. Quítese la ropa y zapatos contaminados. Busque atención médica. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Limpie los zapatos completamente antes de usarlos de nuevo.	Gafas de seguridad, guantes, mandil y mascarilla de polvo	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
8. Cáscara de nuez Tipo	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Mandil y guantes de nitrilo.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2
9. Fibras vegetales (QWIK SEAL)	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Gafas de seguridad, guantes y mascarilla de polvo	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
10. Gel de silicio	No reúne criterios	No reúne criterios	No reúne criterios	No reúne criterios	Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	Lavar la boca con agua. En caso de malestar, consultar al médico/servicio médico.	Lavar con agua. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. No utilizar productos neutralizantes. Si la irritación persiste, consultar con un oftalmólogo	Lavar con agua. Puede lavarse con jabón. Si la irritación persiste, consultar con un médico.	Gafas de seguridad, guantes y mascarilla de polvo	No combustible	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
11. Gel natural	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo y mandil.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2
12. Lignito	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo y mandil.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
13. Mercurio Metálico (líquido)	2	0	0		Trasladar al aire fresco. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.	No inducir al vómito. Tomar 2 vasos de leche o agua.	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	Lave la piel inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos. Quítese la ropa y zapatos contaminados. Busque atención médica. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Limpie los zapatos completamente antes de usarlos de nuevo.	Gafas de seguridad, guantes y mascarilla de polvo	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
14. Celulosa polianiónica (PAC-DRISPAC-QPAC)	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Gafas de seguridad, guantes y mascarilla de polvo	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2
15. Nitrato de calcio	0	0	0	O X	Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Consultar a su supervisor, para direcciones de manejo especial	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
16. Poliácridamida (ALCOMER-ALKAPAN)	1	1	0		No se anticipa que el material sea lesivo por inhalación. Retirar a la víctima al aire libre.	No se anticipa que el material sea nocivo por ingestión. No son necesarias medidas especiales de primeros auxilios	Enjuague inmediatamente con abundante agua por lo menos durante 15 minutos.	Lave inmediatamente con suficiente agua y jabón.	Gafas de seguridad, guantes y mascarilla de polvo	Refrigerar los recipientes que estuvieran expuestos al fuego, rociando agua sobre los mismos.	Utilizar agua rociada, bióxido de carbono o un agente químico seco.
17. Q star (amilosa y amilopectina)	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Gafas de seguridad, guantes y mascarilla de polvo	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
18. Q stop	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Gafas de seguridad, guantes y mascarilla de polvo	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2
19. Sal	1	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado. Llamar al médico.	Beber abundante agua. No inducir el vómito. Si persisten las molestias, acudir al médico.	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo, mandil y mascarilla de polvo.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
20. Pirofosfato ácido de sodio (SAAP)	2	3	0		Trasladar al aire fresco. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar con abundante agua durante 30 minutos sin interrupción levantando y separando los párpados ocasionalmente. Cubrir con gasa esterilizada y llevar al oftalmólogo.	Retirar la ropa y calzados contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica inmediatamente.	Gafas de seguridad, guantes de nitrilo, mandil y mascarilla de polvo	Combustible. En caso de incendio pueden formarse: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO ₂)	Coordinar las medidas de extinción con los alrededores agua pulverizada, espuma, polvo extinguidor seco, dióxido de carbono (CO ₂)

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
21. Sal en grano	1	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado. Llamar al médico.	Beber abundante agua. No inducir el vómito. Si persisten las molestias, acudir al médico.	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo, mandil y mascarilla de polvo	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2
22. Star drill	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo y mandil.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
23. Sulfato de aluminio	2	0	0		Trasladar al aire fresco. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar con abundante agua durante 30 minutos sin interrupción levantando y separando los párpados ocasionalmente. Cubrir con gasa esterilizada y llevar al oftalmólogo.	Retirar la ropa y calzado contaminado s. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica inmediatamente.	Gafas de seguridad, guantes de nitrilo, mandil y mascarilla de polvo	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
24. Syfloc	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo y mandil.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2
25. Synerfloc 787	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo y mandil.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
26. Synerfloc a-25d (PHPA)	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo y mandil.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2
27. Xanthan Gum (Barazan)	1	1	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo, mandil y mascarilla de polvo	Combustible. En caso de incendio pueden formarse: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2)	Coordinar las medidas de extinción con los alrededores agua pulverizada, espuma, polvo extinguidor seco, dióxido de carbono (CO2)

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
28. Tolueno	2	3	0		Trasladar al aire fresco. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar con abundante agua durante 30 minutos sin interrupción levantando y separando los párpados ocasionalmente. Cubrir con gasa esterilizada y llevar al oftalmólogo.	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica inmediatamente.	Gafas de protección contra salpicaduras, guantes y mandil o delantal sintético y mascarilla de vapores.	Combustible. En caso de incendio pueden formarse: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO ₂)	Coordinar las medidas de extinción con los alrededores agua pulverizada, espuma, polvo extinguidor seco, dióxido de carbono (CO ₂)

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
29. Yeso	1	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo, mandil y mascarilla de polvo	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2
30. Peróxido de hidrógeno al 30%	3	0	1		Trasladar al aire fresco. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar con abundante agua durante 30 minutos sin interrupción levantando y separando los párpados ocasionalmente. Cubrir con gasa esterilizada y llevar al oftalmólogo.	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica inmediatamente.	Gafas de protección contra salpicaduras, guantes y mandil o delantal sintético y mascarilla de vapores y polvo.	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2 Z

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
31. Ácido sulfúrico	3	0	2		Trasladar al aire fresco. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar con abundante agua durante 30 minutos sin interrupción levantando y separando los párpados ocasionalmente. Cubrir con gasa esterilizada y llevar al oftalmólogo.	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica inmediatamente.	Gafas de protección contra salpicaduras, guantes y mandil o delantal sintético y mascarilla de vapores y polvo..	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
32. Nitrato de plata (1 gal)	2	0	0		Retirarse al aire fresco. Si la persona no respira o la respiración fuera difícil, dar oxígeno. Busque atención médica.	Enjuagar la boca con abundante agua. Si ocurre vómito, mantenga la cabeza más abajo que las caderas para evitar la aspiración a los pulmones. Nunca administre nada por la boca.	Lave los ojos inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente. Busque atención médica.	Lave la piel inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos. Quítese la ropa y zapatos contaminados. Busque atención médica. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Limpie los zapatos completamente antes de usarlos de nuevo.	Guantes de nitrilo, mandil y mascarilla de vapores	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
33. Naranja de metilo (1 gal)	2	0	2		Trasladar al aire fresco. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.	Lavar con abundante agua durante 30 minutos sin interrupción levantando y separando los párpados ocasionalmente. Cubrir con gasa esterilizada y llevar al oftalmólogo.	Retirar la ropa y calzados contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica inmediatamente.	Mandil, guantes de nitrilo y mascarilla de vapores	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
34. Descos CF	2	0	0	OX	Retirarse al aire fresco. Si la persona no respira o la respiración fuera difícil, dar oxígeno. Busque atención médica.	Enjuagar la boca con abundante agua. Si ocurre vómito, mantenga la cabeza más abajo que las caderas para evitar la aspiración a los pulmones. Nunca administre nada por la boca.	Lave los ojos inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente. Busque atención médica.	Lave la piel inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos. Quítese la ropa y zapatos contaminados. Busque atención médica. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Limpie los zapatos completamente antes de usarlos de nuevo.	Consultar a su supervisor, para direcciones de manejo especial	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Continuación Tabla 3.8

SUSTANCIA QUÍMICA	ROMBO NFPA				PRIMEROS AUXILIOS				EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS CONTRA FUEGO Y EXPLOSIÓN	
	S	I	R	E	INHALACIÓN	INGESTIÓN	CONTACTO OJOS	CONTACTO PIEL		PELIGROS POR FUEGO Y EXPLOSIÓN	MEDIO PARA EXTINGUIR EL FUEGO
35. Kwik seal	0	0	0		Retirar a la víctima del lugar y colocar en lugar ventilado.	No tóxico	No se conocen efectos negativos, enjuagar con agua. En caso de concentración de polvo utilizar protección ocular.	No se conocen efectos negativos, lavar con abundante agua. Si persisten las molestias, acudir al médico.	Guantes de nitrilo, mandil y mascarilla de polvo	No se considera un material inflamable.	Medios de extinción habituales: agua pulverizada, polvo seco y CO2

Fuente: Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica, (2021)

Elaborado por: Mantilla L

Tabla 3. 9 Señalética que deben tener los equipos

ÁREA	N°	EQUIPO	RECOMENDACIONES DE USO	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
ÁREA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN	1	Mezcladora	<p>** Cuando utilice artefactos eléctricos, siempre deben seguirse precauciones de seguridad básicas a fin de reducir el riesgo de incendio, descarga eléctrica, y/o lesiones a personas, incluyendo las siguientes:</p> <p>** Verifique que el voltaje de su instalación corresponda con el del producto.</p> <p>** Para protegerse del riesgo de descargas eléctricas, no sumerja la base, motor, cable o enchufe en agua u otro líquido.</p> <p>** Mantenga las manos, cabello, vestimenta así como las espátulas y otros utensilios fuera del recipiente con el fin de prevenir lesiones personales o daños a la mezcladora.</p> <p>** No deje colgar el cable sobre el borde de la mesa o mostrador, ni que toque superficies calientes.</p>	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Gafas de seguridad.</p> <p>Mascarilla para gases.</p> <p>Mandil.</p>
	2	Balanza Digital	<p>** No guarde la balanza en lugares húmedos.</p> <p>** No exponga la balanza a condiciones de alta temperatura.</p>	<p>Mascarilla para gases.</p> <p>Mandil.</p>
	3	Balanza de lodo	<p>** Se recomienda mantener siempre seca la balanza de lodo, para evitar la acumulación de óxido u agentes orgánicos.</p> <p>** Colocar la base de la balanza de lodo en una superficie plana para evitar error al tomar mediciones.</p>	<p>Mascarilla para gases.</p> <p>Mandil.</p>
	4	Viscosímetro	<p>** El viscosímetro se debe utilizar en una ubicación en la que no se someta a una humedad excesiva.</p> <p>** Debe ser colocado sobre una superficie plana y estable en un entorno bien ventilado.</p>	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Gafas de seguridad.</p> <p>Mascarilla para gases.</p> <p>Mandil.</p>
	5	Kit de retorta	<p>** Asegúrese que la fuente de energía eléctrica está protegida y aterrizada a tierra. Verifique que el cable este en buenas condiciones y que el enchufe tenga su respectivo conector a tierra.</p> <p>** La retorta al llegar a altas temperaturas puede causar graves quemaduras, por lo cual se debe tener mucho cuidado al manejarla.</p> <p>** Antes de cada uso de la retorta, mediante una inspección visual verifique que todas sus partes se encuentren en buen estado</p>	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Mascarilla para gases.</p> <p>Mandil.</p>

Continuación Tabla 3.9

	N°	EQUIPO	RECOMENDACIONES DE USO	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
ÁREA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN	6	Differential Sticking Tester (DST)	<p>** El nitrógeno debe suministrarse en un cilindro de gas de nitrógeno aprobado y estar asegurado para cumplir con las normas de seguridad. No utilice cartuchos de óxido nitroso como fuentes de presión.</p> <p>** Debido a las altas presiones involucradas en esta prueba, se debe tener mucho cuidado en todo momento. Se deben cumplir todas las precauciones de seguridad, especialmente en el procedimiento de desarmar la celda después de que se haya completado el procedimiento de filtración.</p> <p>** Nunca transporte bombillas o cartuchos de CO2 en avión sin el embalaje adecuado. La despresurización de la cabina podría hacer que exploten.</p>	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Gafas de seguridad</p> <p>Mascarilla para gases.</p> <p>Mandil.</p>
	7	Agitadores magnéticos	<p>**Ajustar la velocidad comenzando siempre con la más baja para ir aumentándola progresivamente, hasta alcanzar la velocidad adecuada.</p> <p>**Controlar que el líquido no se salga del recipiente durante el proceso de agitación.</p> <p>**Finalizada la agitación, colocar el mando de velocidad en su posición inicial.</p>	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Gafas de seguridad.</p> <p>Mascarilla para gases.</p> <p>Mandil.</p>
	8	Permeability Plugging Tester (PPT)	<p>** Cuando se rellene o se repara el sistema hidráulico asegúrese que cualquier aceite derramado sea limpiado. Aceite en el piso es muy resbaladizo y puede causar caídas y heridas. Derrames de aceite en bancos puede acumularse y causar un conato de incendio.</p> <p>** Enfriar la celda caliente bajo agua es muy peligroso. Sea muy cuidadoso en tocar o accidentalmente dejar caer la celda. Vapor generado cuando la celda toca agua puede causar quemaduras severas.</p> <p>** Asegúrese de que la fuente eléctrica esté fusionada y conectada a tierra. Verifique el cable de poder en la manta de calentamiento esté en buenas condiciones y tenga la conexión a tierra apropiada.</p>	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Gafas de seguridad.</p> <p>Mascarilla para gases.</p> <p>Mandil.</p>
	9	Prensa filtro API de baja presión	<p>** El nitrógeno debe ser almacenado en un cilindro de gas de nitrógeno aprobado y asegurado cumpliendo con las normas de seguridad.</p> <p>** API recomienda verificar el tamaño y condiciones de las empacaduras de los filtros prensa y cualquier fuga que pueda existir.</p> <p>** IMPORTANTE: No exceder la presión de 250 PSI (1735 KPa), para precautelar su seguridad.</p>	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Mandil.</p> <p>Mascarilla para gases.</p>

Continuación Tabla 3.9

	N°	EQUIPO	RECOMENDACIONES DE USO	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
ÁREA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN	10	Prensa HTHP filtro	<p>** Las condiciones de presión y temperatura en ningún caso deben superar las especificadas en las especificaciones del equipo.</p> <p>** No utilizar extensiones eléctricas ya que esto causara la perdida de la garantía por daños.</p> <p>** Mantener todo el equipo en un espacio destinado para este objetivo.</p> <p>** No utilizar el equipo sin que se instale el soporte adecuado.</p>	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Mandil.</p> <p>Mascarilla para gases.</p>
	11	Equipo PVT	<p>** Asegurarse que las líneas estén correctamente ajustadas, para que no exista fugas.</p> <p>** Cuando se desee quitar la muestra de la celda asegurarse de que esté sometida a una presión baja.</p>	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Gafas de seguridad.</p> <p>Mandil.</p> <p>Protectores auditivos</p>
ÁREA PVT	12	Gasómetro	<p>** Para la conservación del equipo se recomienda mantener el equipo en una temperatura adecuada (máximo 40°C).</p> <p>** Tener cuidado cuando el volumen del gas sobrepasa el rango permitido por el equipo (4000 cc).</p>	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Gafas de seguridad.</p> <p>Mandil.</p> <p>Protectores auditivos</p>
ÁREA DE PETROFÍSICA	13	Compresor	<p>** Nunca direcciona el aire comprimido hacia su piel o directamente hacia otra persona. Incluso una presión de aire tan baja como 15 PSI puede causar lesiones graves.</p> <p>**Asegúrese de que su unidad esté enchufada a un tomacorriente con conexión a tierra. De lo contrario, podría dañar el panel eléctrico de su compresor y también provocar un incendio.</p> <p>** Siempre use protección para los ojos y oídos cuando su compresor de aire esté operando. El ruido de un compresor de aire puede causar serios daños auditivos.</p> <p>** Coloque su compresor en un lugar que tenga suficiente aire de entrada, limpio y seco.</p>	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Gafas de seguridad.</p> <p>Mandil.</p> <p>Protectores auditivos</p>
	14	Centrífuga	Mantener la centrífuga libre de restos de muestras, vidrio y polvo	<p>Guantes de seguridad.</p> <p>Mandil.</p>

Continuación Tabla 3.9

ÁREA DE PETROFÍSICA	N°	EQUIPO	RECOMENDACIONES DE USO	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
	15	Poropermeámetro	** El nitrógeno recomendado para el funcionamiento del equipo debe ser inerte, es decir sin peligro de inflamación. ** Es importante tomar en cuenta que el equipo libera nitrógeno al aire, y pese a que no es inflamable, tiene la capacidad de acarrear el oxígeno hacia abajo debido a que es más pesado. Por lo que podría existir un posible riesgo de ahogo antes exposiciones prolongadas. Es por ello que se recomienda operar el equipo en lugares ventilados.	Guantes de seguridad. Mandil.
	16	Desaturador (celda plato poroso)	** Cambiar la pila del medidor de presión, la duración de la pila es de 2000 horas. ** Inspeccionar las válvulas de aire para evitar fugas.	Guantes de seguridad. Mandil.
	17	Sistema Atmosférico de Propiedades Eléctricas	La operación debe ser realizada a la temperatura de la salmuera y el núcleo.	Guantes de seguridad. Mandil.
	18	Cortadora de núcleos	Mantener una distancia adecuada entre el usuario y la cortadora.	Guantes de seguridad. Gafas de seguridad. Mandil. Protectores auditivos Atención al ruido Desprendimiento de partículas Peligro de atrapamiento
	19	Campana de gases	** Si usa un equipo generador de calor, colóquelo en el fondo de la campana, a los efectos de minimizar las corrientes convectivas en el flujo interior. ** No bloquear aberturas de escape y/o ventilación. ** Mantener las puertas y ventanas cerradas, en caso que el laboratorio posea aberturas de renovación de aire.	Guantes de seguridad. Gafas de seguridad. Mandil. Mascarilla para gases

Fuente: Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica, (2021)

Elaborado por: Mantilla L



Figura 3. 5 Propuesta con salidas de emergencia y señalética
Fuente: Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica, (2021)

Elaborado por: Mantilla L

3.6 PLAN DE SEGURIDAD LABORAL

A continuación, se presentan los formatos, los cuales se propone implementar en el laboratorio, se presentan modelos que permiten obtener información de forma sencilla, con su respectivo detalle.

Tabla 3. 10 Formato de Identificación de la empresa/Institución

1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA / INSTITUCIÓN				
Empresa / Institución:				
Sector / Actividad:				
Dirección:				
Persona de contacto:				
Teléfono:			Email:	
IDENTIFICACIÓN DE LOS CENTROS O LUGARES DE TRABAJO				
Lugar de trabajo	Dirección	Teléfono y persona de contacto	Tipo de trabajo	Nº de trabajadores

Fuente: CVIMSA, (2021)

Tabla 3. 11 Formato de profesiograma

2. PROFESIOGRAMA							
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		RRHH/SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE			CODIGO: -01		
		PROFESIOGRAMA			FECHA ELABORACIÓN		
<i>Funciones, Responsabilidades</i>					Día	Mes	Año
			DENOMINACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO:				CARGA HORARIA DE TRABAJO:
NATURALEZA DE LA VINCULACIÓN:				PERSONAL A SU CARGO:			
JEFE INMEDIATO:							
FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO							
TIPO DE FUNCIONES:	Operativo		Asistencial		Técnico		Directivo
FUNCIONES / ACTIVIDADES							

Fuente: CVIMSA, (2021)

Tabla 3. 12 Formatos de los organigramas (estructuras)

3. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA
4. ESTRUCTURA FUNCIONAL

Fuente: CVIMSA, (2021)

Tabla 3. 13 Formato de la Política

5. POLÍTICA. Objetivos y metas	
Contenido de la política, objetivos y metas	

Fuente: CVIMSA, (2021)

En la figura 1.7 se muestra, el modelo de la matriz IPER que se debe analizar, y, en los anexos VI, VII, VIII, IX, X y XI se muestran los modelos de los documentos que deberían implementarse en el Laboratorio como soporte de las acciones realizadas en el mismo.

Adicional se deben implementar ciertos documentos como parte del Plan de Seguridad Industrial, los cuales se los detalla a continuación (Valencia T., 2005).

3.6.1 CAPACITACIÓN

El personal debe ser competente para realizar las tareas que puedan tener impacto en HSE en el sitio de trabajo.

La competencia se debe definir en términos de la educación, entrenamiento o experiencia apropiados.

La empresa debe establecer y mantener procedimientos para asegurar que los empleados que trabajan en cada una de las funciones y niveles pertinentes tengan conocimiento de las funciones y responsabilidades para lograr la conformidad con la política y procedimiento de HSE.

3.6.1.1. Proceso

1. Una identificación sistemática del conocimiento y competencias en HSE requeridos en cada área y función dentro de la empresa.

2. Hay que tomar medidas para identificar y remediar cualquier deficiencia entre el nivel usual que posee cada persona y el conocimiento y las competencias requeridas en HSE.
3. Evaluación de cada persona luego de los cursos o seminarios impartidos para asegurar que todos han adquirido y mantienen el conocimiento y competencia requeridos.
4. Mantenimiento de registros apropiados de entrenamiento y competencia en cada individuo.

3.6.1.2. Plan de Capacitación

1. Objetivo

Todo el personal que trabaje en el Laboratorio, debe estar capacitado en el área de Seguridad Operacional, Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, con el fin de realizar sus trabajos dentro de un ambiente seguro, cumpliendo con las normas establecidas por la empresa.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicado a todo el personal que realiza trabajos en nombre del Laboratorio directa o indirectamente.

3. Personal requerido

- Instructores de cursos y charlas de capacitación.
- Trabajadores.
- Usuarios del Laboratorio.

4. Procedimientos

El instructor elabora anualmente un programa de capacitación que comprende, como mínimo, los siguientes cursos:

- Introducción sobre generalidades y políticas del Laboratorio en Salud, Seguridad Industrial y Medio Ambiente.
- Entrenamiento para la organización, funcionamiento y actividades del Laboratorio.

- Identificación y Análisis de Factores de Riesgo.
- Uso y Mantenimiento de Elementos de Protección Personal.
- Análisis e Investigación de accidentes y enfermedades profesionales.
- Manejo seguro de herramientas, maquinarias y equipos.
- Mantenimiento Preventivo de equipos e instalaciones locativas.
- Plan de Emergencias.
- Capacitación y prácticas para las brigadas de emergencia.
- Simulacros, evacuación, traslado, entre otros.
- Control de incendios.
- Manejo defensivo.

La charla de inducción estará desarrollada de la siguiente manera:

- Al trabajador se le dictará una charla de inducción con material audiovisual, el cual deberá contener las normas generales de Salud, Seguridad y Medio Ambiente.
- El trabajador deberá firmar la hoja de compromiso, que posteriormente se registrará en el expediente del trabajador.

Para ello se debe utilizar el formato que se muestra en el Anexo VI.

3.6.2 PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

El Laboratorio debe establecer y mantener planes y procedimientos para identificar peligros potenciales, respuestas a accidentes y situaciones de emergencia, para prevenir y mitigar las posibles enfermedades y lesiones que estén asociadas.

3.6.2.1. Proceso

1. El Laboratorio debería revisar y actualizar el plan de emergencia, identificar y proporcionar equipos de emergencia apropiados y probar regularmente su capacidad de respuesta mediante prácticas de entrenamiento.

2. Las prácticas de entrenamiento deberían pretender probar la efectividad de las partes más críticas de los planes de emergencia y probar la integridad de los procesos de planificación de la emergencia. Mientras los ejercicios de escritorio pueden ser usados durante el proceso de planificación, las prácticas de entrenamiento deberían ser tan reales como sea posible para ser efectivas. Esto requerirá una escala completa de simulación de incidentes para realizarlas. Los resultados de las emergencias y de las prácticas de entrenamiento deberían ser evaluados y los cambios que son identificados como necesarios se deberían implementar.
3. Para un mejor control del plan de emergencias se debería tener registros de:
 - Prácticas de entrenamiento
 - Revisión de las prácticas de entrenamiento.
 - Acciones recomendadas que surgen de las revisiones.
 - Progreso frente a la ejecución de las acciones recomendadas.

3.6.2.2. Plan de Preparación y Respuesta ante emergencias.

1. Objetivo

Establecer procedimientos escritos que permitan reconocer los programas y estrategias a seguir en caso de emergencias e identificar las vías de escape.

2. Alcance

Este procedimiento aplica a todo el personal que labora en las diferentes instalaciones del Laboratorio.

3. Personal requerido

- Instructores de prácticas de entrenamiento.
- Trabajadores.
- Usuarios del Laboratorio.

4. Procedimientos

- Se establecerán planes definidos y documentados sobre las acciones a tomar en casos de emergencia tales como: incendios, sismos explosiones, derrames, lesionados, evacuación de áreas de siniestros y prestación de primeros auxilios.
- Dar a conocer las indicaciones precisas sobre las distintas alternativas existentes, cómo solicitar ayuda externa y la utilización de los equipos instalados para este tipo de situaciones.
- Realizar la capacitación por medio de charlas, cursos y simulacros de evacuación, los cuales deben ser de dos (2) por cada año e impartidos tanto interna (laboratorio) como externamente (Brigadas de Emergencia).

Para ello se debe utilizar el formato que se muestra en el Anexo VII.

3.6.3 PROGRAMA DE INSPECCIONES

La organización debe establecer y mantener procedimientos para hacer seguimientos y medir regularmente el desempeño en HSE. Estos procedimientos deben tener registros suficientes de los datos y los resultados de seguimiento y medición para facilitar el análisis subsiguiente de acciones correctivas o preventivas.

Se debería preparar un programa de inspecciones basado en los resultados de la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

3.6.3.1. Proceso

1. El laboratorio debería hacer un inventario (utilizando la identificación única de todos los elementos) de todos los equipos sujetos a examen reglamentario o técnico por parte del personal pertinente. Tales equipos se deberían inspeccionar según se requiera e incluirlos en los esquemas de inspección.
2. El Laboratorio debería establecer y documentar criterios que especifiquen condiciones aceptables del sitio de trabajo. Se debería realizar inspecciones a intervalos específicos contra esos criterios. Para este propósito se puede usar una lista de verificación en la que se den detalles de los criterios y todos los artículos por inspeccionar.

3. Se debería mantener un registro de cada inspección de HSE que se lleve a cabo. Los registros deberían indicar si se está de conformidad con los procedimientos documentados de HSE. Un muestreo de los registros de inspecciones debería identificar y resaltar las causas de las no conformidades y los peligros repetitivos.
4. Si es necesario se debería emprender una acción preventiva. Las condiciones subestándares, situaciones y elementos inseguros identificados durante las inspecciones deberían ser documentadas como no conformidades, evaluadas respecto a los riesgos y corregidas.

3.6.3.2. Plan de Inspecciones

1. Objetivo

El objetivo principal de las inspecciones es identificar problemas potenciales de seguridad, los cuales pueden generar accidentes de trabajo y buscar la forma efectiva de corregirlos.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todo trabajador o usuario que labora en el Laboratorio y a cada una de las áreas en la misma.

3. Responsabilidades

- Mediante el ANEXO VIII se deben hacer cumplir con el cronograma de inspecciones previamente establecidas.
- Se debe inspeccionar periódicamente todas las áreas laborales en la empresa junto con los equipos y herramientas de trabajo. Adicionalmente se debe vigilar que se realicen o ejecuten las acciones correctivas que surgen después de las inspecciones.
- Los trabajadores y usuarios del Laboratorio son responsables de acatar y cumplir con las normas y procedimientos establecidos en lo que respecta a inspecciones.

4. Personal requerido

- Instructores de prácticas de entrenamiento
- Trabajadores.
- Usuarios del Laboratorio.

5. Procedimientos

- Se deben realizar inspecciones evaluando los aspectos generales de seguridad, para el mejoramiento de las actividades diarias de los trabajadores, detectando, de esa manera, actos y condiciones inseguras así como la verificación del cumplimiento de las normas de seguridad y la utilización de los equipos de protección personal adecuados, protección contra incendios y cualquier otro elemento a considerar de acuerdo al riesgo asociado a la actividad evaluada. Existen tres (3) tipos de inspecciones:
- Inspecciones programadas. Las inspecciones programadas son aquellas que se llevan a cabo con previo establecimiento de la fecha y el sitio de inspección.
- Inspecciones no programadas. Las inspecciones no programadas son aquellas conducidas sin previo aviso.
- Inspecciones gerenciales: Las inspecciones gerenciales serán conducidas por el gerente de la compañía y podrán ser programadas previamente.
- Se elaborará una lista de chequeo utilizando el ANEXO VIII, de cada área en donde se detectarán fallas, las mismas que permiten evaluar aspectos que merecen especial atención, así como el control y seguimiento de las acciones o recomendaciones dadas con anterioridad. La lista de chequeo contempla diferentes parámetros a evaluar tales como:
- Instalaciones: Contempla todo lo relacionado con la parte física del área a inspeccionar tales como: pisos, techos, pintura, muebles, iluminación, ruido, ventilación, etc.
- Saneamiento básico: Dentro de este parámetro se incluye todo lo relacionado con el orden y limpieza del área a inspeccionar, por ejemplo: recolección de basuras, almacenamiento de productos, etc.
- Equipos y herramientas: Está referido al buen manejo y uso de los equipos utilizados en el desarrollo de las actividades laborales, la calibración y el mantenimiento periódico.

- Operación: En este parámetro se pretende conocer si el proceso de trabajo es realizado por el personal capacitado y si se siguen todos los lineamientos y normas de trabajo seguro.
- Sistemas de emergencia: Provee una visión de si existe un sistema de respuesta a emergencias implementado y en marcha, del sitio inspeccionado.
- Protección contra incendios: Permite conocer si existe un sistema contra incendios, la ubicación y señalización de los extintores y si el personal sabe cómo actuar en caso de un incendio.
- Primeros auxilios: Provee una visión clara de si existen instrucciones para actuar en caso de emergencia y elementos de protección tales como: botiquines de primeros auxilios, estaciones lavaojos, duchas, etc.
- Elementos de protección personal: Este parámetro suministra información sobre el uso adecuado y la dotación de los elementos de protección personal.
- Señalizaciones y publicaciones: Permite saber si se tiene y conoce la información de seguridad tanto para el manejo y transporte de productos químicos como para el manejo seguro de equipos y herramientas involucradas en la operación.
- Cada uno de estos parámetros será evaluado de acuerdo a tres (3) calificaciones:
 - Satisfactorio "S" Significa que el parámetro chequeado está en buen estado, se tiene el procedimiento seguro o se tiene implementado.
 - Requiere atención "R" El parámetro evaluado necesita atención, es necesario realizar cambios y/o adaptaciones localivas o en el proceso.
 - Deficiente "D" El parámetro evaluado está en mal estado, no existen procedimientos o no hay implementado un sistema de seguridad.
- Discusión de los resultados de las inspecciones.
- Los resultados de las inspecciones podrán ser discutidos con los empleados del área inspeccionada en las reuniones de seguridad con el objetivo de escuchar sus sugerencias y posibles problemas que no hayan sido detectados durante la inspección.
- Los resultados de estas inspecciones deberán ser dados a conocer a las personas que estén involucradas en el desarrollo de la operación.

3.6.4 IDENTIFICACIÓN Y DEMARCACIÓN DE ÁREAS

La señalización únicamente marca, resalta, previene un riesgo, nunca lo elimina por sí misma. En consecuencia, debe emplearse siempre como una técnica auxiliar que complementa el resto de medidas a tomar, se los utiliza en alguna de las siguientes situaciones:

- Cuando no sea posible eliminar el riesgo al proyectar la instalación.
- Cuando no se puedan instalar los sistemas de defensa o resguardo adecuados.
- Como complemento a cualquier otro sistema de prevención.
- No debe, en ningún caso, abusarse de la señalización ya que se corre el riesgo de que su superabundancia lo convierta en un factor negativo o lo que es peor que pase a ser un adorno más de los que hay en el centro de trabajo, perdiendo de esta forma toda su posible eficacia.

3.6.4.1. Proceso

1. La demarcación de áreas de trabajo, almacenamiento y circulación debe hacerse teniendo en cuenta los flujos de producción y movilización de materiales con líneas amarillas de 10 cm de ancho.
2. La distancia libre entre los puntos extremos de máquinas o de otras instalaciones técnicas y la pared, u otras partes fijas del edificio, debe ser tal que los trabajos necesarios puedan realizarse sin molestia. Nunca será menor de 0.80 m, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina. Cuando existen equipos con órganos móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará señalizada con franjas pintadas en el suelo que delimitan el lugar de tránsito. Se recomienda dejar para servicios de mantenimiento espacios no inferiores a 50cm.

3.6.4.2. Plan para Identificación y demarcación de áreas

1. Objetivo

Establecer los procedimientos y normas a seguir para la demarcación de las áreas operacionales señalándose e identificándose las que, por su naturaleza, sean críticas indicando a los trabajadores las advertencias, prohibiciones, obligaciones, peligros, emergencias y rutas de evacuación.

2. Alcance

Este procedimiento aplica a todas las áreas de trabajo en la empresa, con el fin de lograr la orientación del personal en cada localización.

3. Responsabilidades

- Se deben inspeccionar periódicamente las áreas del Laboratorio para que cumplan con las normas de demarcación, señalización e identificación.
- Los trabajadores son responsables de acatar todas las normas establecidas en este procedimiento.

4. Personal requerido

- Trabajadores.
- Usuarios del Laboratorio.

5. Procedimientos

- Se gestiona la identificación, demarcación y señalización de las áreas de trabajo como: oficinas, baños, botiquines, pasillos y equipos contra incendios.
- Para la identificación de las Áreas de Riesgos se evalúa de acuerdo a estándares de seguridad establecidos, las áreas físicas que presentan situaciones o condiciones de riesgos.

Para que los riesgos identificados, sean de carácter permanente o temporal, por el tipo de actividad realizada o por las maquinarias empleadas, se procede a:

1. Determinar o identificar los riesgos presentes para tomar las acciones preventivas necesarias con el responsable del área.
2. Establecer el tipo de señalización que debe ser colocada advirtiendo o demarcando el área de riesgo.
3. Determinar los equipos de prevención, protección y seguridad industrial que deben ser y colocados en las áreas de riesgos.

Para la identificación de las Áreas de Conservación Ambiental y de Higiene se debe hacer lo siguiente:

1. Periódicamente hacer un recorrido por todas las instalaciones de la empresa, a fin de detectar de acuerdo a los estándares establecidos, las áreas físicas que por la naturaleza de las actividades que se realizan o de los residuos que en ella se generan, requieren de una limpieza especial que garantice las condiciones de conservación ambiental y de higiene necesarias.
2. Determinar que señalización de advertencia y/o demarcación debe ser colocada o pintada en las áreas laborales.
3. Establecer el tipo de mantenimiento y limpieza requerida, así como las acciones preventivas a tomar en las áreas identificadas.
4. Determinar los materiales, utensilios y equipos que deben ser utilizados en aquellos casos que por la naturaleza de los residuos generados requieren de una limpieza y conservación adecuada.

Para la demarcación y Señalización de Áreas en general, de Riesgo, Conservación Ambiental y de Higiene, se debe establecer cuáles son las zonas a demarcar y señalar con el tipo de advertencia necesaria de acuerdo a:

1. Determinar la señalización de áreas de acuerdo a las normas establecidas.
2. Comprobar que las señales estén colocadas en un lugar visible.

Para ello se debe utilizar el formato que se muestra en el Anexo VIII.

3.6.5 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Se evidencia que el uso de elementos de protección personal (EPP) es una forma importante y necesaria en el desarrollo de un programa de seguridad. La elección de los elementos de protección personal, deben hacerse con ayuda del trabajador, ya que va a ser éste quien los use.

Se debe crear un modelo de seguridad que incluya aparte de un buen uso de los EPP, un constante seguimiento, en la utilización de estos, a fin de lograr un fructífero beneficio para el obrero, y por ende para la empresa.

3.6.5.1. Plan para elementos de protección personal

1. Objetivo

Establecer los procedimientos para el uso, manejo y control de los elementos de protección personal, necesarios y exigidos en las áreas de actividades operacionales.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicado a todo el personal que labora en el Laboratorio.

3. Responsabilidades

- Los docentes son los responsables de vigilar el uso correcto de los elementos de protección personal. En caso de incumplimiento de esta norma deberá generar un reporte al Coordinador quien deberá aplicar las sanciones disciplinarias necesarias.

Los estudiantes son responsables de usar los elementos de seguridad y mantenerlos en estado óptimo.

4. Personal requerido

- Trabajadores.
- Usuarios del Laboratorio.

5. Procedimientos

- Se debe evaluar las necesidades de elementos de protección personal de los usuarios del Laboratorio, según riesgos inherentes al área de trabajo.

3.6.6 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES/INCIDENTES

El Laboratorio debe establecer y mantener procedimientos para definir la responsabilidad y autoridad con respecto a:

- a) El manejo de investigación de:
 - Accidentes
 - Incidentes
- b) La aplicación de acciones para mitigar las consecuencias de los accidentes, incidentes.
- c) La iniciación y realización de las acciones correctivas y preventivas.

- d) La confirmación de la efectividad de las acciones correctivas y preventivas emprendidas.

3.6.6.1 Proceso

1. El propósito primordial de estos procedimientos es prevenir la ocurrencia de más situaciones similares, identificando y tratando las causas originales. Además, los procedimientos deben permitir la detección, análisis y eliminación de las causas potenciales de accidentes e incidentes.
2. Este ítem es la parte neurálgica en la medición del desempeño de HSE, por lo que se debe dar mucha importancia sin descuidar por supuesto los otros aspectos.
3. Se debería hacer un seguimiento al avance en el cumplimiento de las acciones correctivas y preventivas y revisar la efectividad de tales acciones. Se debería exigir que todos los accidentes, incidentes y peligros sean reportados, así como también asegurar que ningún usuario sea llamado la atención como resultado de informar un accidente o incidente.
4. En cuanto a la investigación, es necesario que el personal a cargo debería empezar su análisis preliminar de los hechos mientras se recoge más información. La recolección y análisis de datos debería continuar hasta obtener una explicación adecuada y suficientemente amplia.
5. En cuanto a las medidas correctivas, es necesario la identificación e implementación de medidas correctivas y preventivas a largo y corto plazo (esto puede también incluir el uso de fuentes de información apropiadas, tales como opiniones de empleados con experiencia en HSE).
6. Es importante clasificar y analizar regularmente las causas identificadas de los accidentes e incidentes. Los índices de frecuencia y severidad de los accidentes deberían ser calculados de acuerdo a la práctica industrial aceptada para propósitos de comparación.
7. Es importante evaluar la efectividad de las investigaciones e informes de HSE. Esta evaluación debería ser objetiva y en lo posible rendir un resultado cuantitativo.

3.6.6.2. Plan para investigación de accidentes/incidentes

1. Objetivo

Establecer y mantener procedimientos escritos para el reporte de accidentes/incidentes dentro de la empresa.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicado a todo el personal que labora en el Laboratorio.

3. Responsabilidades

El Coordinador de Salud, Seguridad y Medio Ambiente es responsable de coordinar y realizar la investigación de los accidentes, reportarlos al Jefe de Departamento.

4. Personal requerido

- Trabajadores.
- Usuarios del Laboratorio.

5. Procedimiento

- El accidentado le comunica al Supervisor Inmediato, o docente, en el caso que fuere un estudiante, donde ocurrió el accidente, salvo en aquellos casos que el accidentado no se encuentre en condiciones físicas para hacerlo.
- El Coordinador de Salud, Seguridad y Medio Ambiente, elabora el reporte dentro de las 24 horas después de ocurrido el evento y lo evalúa.
- El Coordinador de Salud, Seguridad y Medio Ambiente lleva a cabo un programa de seguimiento a la ejecución de las medidas correctivas.

Para ello se debe utilizar el formato que se muestra en el ANEXO IX.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

1. De acuerdo a las condiciones actuales, y mediante la lista de verificación del cumplimiento de Seguridad y Salud Laboral, el Laboratorio presenta una deficiencia de 11,20% de acuerdo con la gestión de prevención de riesgos laborales y una deficiencia de 3,25% en servicios permanentes.
2. Mediante al análisis de matices IPER de los siguientes equipos: Kit de retorta, cortadora de núcleos y compresor, se concluye que, el Kit de Retorta y cortadora de núcleos son los equipos que tienen el mayor número de riesgos triviales, por tal motivo, estos riesgos hay que mejorarlos, utilizando de una correcta manera el EPP y ubicando los equipos cerca de un extintor.
3. Mediante al análisis de matices IPER, se concluye que, el Compresor tiene riesgos de nivel importante, lo cual hay que corregir, ya que pueden ocasionar graves daños, esto es, utilizando de una correcta manera el EPP al momento de hacer uso del equipo y ubicar el equipo en un lugar más amplio de tal manera que el sonido se disipe de mejor manera.
4. Los aditivos químicos deben almacenarse correctamente en envases adecuados. Tanques de gas metano y gas nitrógeno, debido a las presiones que manejan, deben estar ubicados en un lugar apartado de manipulaciones por personas que desconozcan su uso, de igual manera para evitar golpes.
5. Tanto aditivos químicos, como desechos químicos y tanques de gas nitrógeno y metano, deben estar correctamente rotulados, para evitar posibles lesiones y otros casos, para evitar accidentes. Es importante estar informado del equipo que se debe utilizar al manejar cierto químico o manipular cierto tanque de gas.

4.2 RECOMENDACIONES

1. Impartir charlas informativas, indicando las actividades que se realizan dentro del Laboratorio, algunos de los aditivos químicos y equipos que se utilizan, debidamente, para evitar lesiones graves o accidentes al inicio de cada práctica en un tiempo aproximado de 5 a 10 minutos.
2. Tanto los docentes como los estudiantes, al ingresar al Laboratorio deben colocarse de manera obligatoria el mandil y utilizar correctamente el equipo de protección personal (EPP) de acuerdo a los químicos y equipos que se van a utilizar.
3. Se propone un sistema centralizado de gases, el cual se coloque de manera área, para corregir un riesgo químico, esto facilita el manejo de los mismos, ya que las líneas saldrían de un mismo punto y es más fácil controlar en caso de una fuga.
4. Se propone colocar un calefactor, para evitar el desconfor térmico, por el que experimentan las personas que permanecen largo tiempo en el Laboratorio, de esta manera, no solo se evita posibles enfermedades, sino también comodidad en la ropa de trabajo al realizar cada práctica.
5. Se propone poner en conocimiento de la o las personas que trabajan por 8 horas en una posición forzada, minutos de estiramiento muscular, relajación y descanso en la parte externa del Laboratorio, donde se pueda recibir los rayos solares, ya que esto ayuda a la circulación sanguínea y oxigenación cerebral.
6. Se propone implementar dos puertas de emergencia, la primera ubicada en el área de Fluidos de Perforación, y la segunda, en el área de Petrofísica.
7. Se recomienda realizar la matriz IPER por lo menos una vez cada año, ya que los riesgos están latentes y de no tomarse medidas de prevención podría acarrear problemas graves tanto en la salud de los usuarios como en la imagen del Laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, C. (2017). *Implantación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en el modelo Ecuador. Dominio de las ciencias*, 3 (4), 264-283. Obtenido de <https://doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.4.oct.264-283>
- Benavides F., Maqueda J. (2003). *La investigación en seguridad y salud en el trabajo: ¿Un paso adelante?* Obtenido de Archivos de prevención de riesgos laborales: http://www.archivosdeprevencion.com/view_document.php?tpd=2&i=1312. pp 55-56
- Código del Trabajo*. (26 de septiembre de 2012). Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>
- Comunidad Andina. (23 de septiembre de 2005). *Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/RESO957.pdf>
- CVIMSA ECUADOR S.A. (2021). *INGENIERIA PREVENTIVA*. Obtenido de <https://cvimsaedu.com/plataformaeducativa/>
- Enciclopedia Económica. (2017). *Organigrama*. Obtenido de <https://enciclopediaeconomica.com/organigrama/>
- Escobar, S., et al. (2012). *Identificación y evaluación de riesgos por puesto de trabajo para proponer la implementación de profesiogramas y medidas de prevención en los trabajadores de la empresa Cedal S.A. en la ciudad de Latacunga durante el período 2011-2012*. UTC. Latacunga. 131 p.: Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.
- Gabinete de Prevención de Riesgos Laborales CAEB . (03 de 2007). *Guía práctica para la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos Laborales*. Baleares.
- Gairín, J. (2007). *Posibilidades y límites de los organigramas*. Pág. 3,.
- Guevara, M. (2015). *La importancia de prevenir los riesgos laborales en una organización*.
- Guillo, M. (07 de mayo de 2014). *Maximo Potencial*. Obtenido de <https://maximopotencial.com/organigrama-en-la-empresa/>
- Hämäläinen, P., et al. (2017). "Global Estimates of Occupational Accidents and Workrelated Illnesses (XXI Congreso Mundial de Seguridad y Salud en el Trabajo". Singapur: Workplace Safety and Health Institute.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2013). *NTE INEN-ISO 3864-1:2013 Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad*. Obtenido de <https://www.aguaquito.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/IN-3-NORMA-TECNICA-NTN-INEN-ISO-3864-12013-S%C3%8DMBOLOS-GR%C3%81FICOS-COLORES-DE-SEGURIDAD-Y-SE%C3%91ALES-DE-SEGURIDAD.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). (1986). *Decreto Ejecutivo 2393*. Obtenido de Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). (2018). *Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Seguro General de Riesgos del Trabajo: <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf>

- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). (2021). *Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo (SGRT)*. Obtenido de https://sart.iesse.gob.ec/SRGP/comparar_at.php?NjJIOWikPWVzdGF0
- Laboratorio de Fluidos de Perforación y Petrofísica. (2021). Quito, Ecuador.
- Martínez, J. (2018). *Diseño de protocolos de seguridad y salud ocupacional en el Laboratorio de Petróleos de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) en función de los requerimientos de la Unidad Institucional*. Quito.
- Ministerio de Trabajo. (2021). *Seguridad, Salud en el Trabajo y Gestión Integral de Riesgos*. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Ministerio de Trabajo y Economía Social. (2021). *Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de España: <https://www.insst.es/-/que-es-el-plan-de-prevencion-de-riesgos-laborales->
- Murray, C., Lopez, A. (1996). *The Global Burden of Disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Global Burden of Disease and Injury Series, vol. 1. Cambridge, MA: H.
- Nuevas Normas ISO. (4 de diciembre de 2014). Obtenido de OSHAS 18001, MATRIZ IPER: <http://www.nueva-iso-45001.com/2014/12/ohsas-18001-matriz-iper/>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2006). *Estadísticas y bases de datos*. Obtenido de <https://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/lang-es/index.htm>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2017). *Seguridad y salud en el trabajo*. Obtenido de <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2019). *Seguridad y Salud en el Centro del futuro del trabajo*.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2012). *Estudio comparativo de las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores de la salud en Argentina, Brasil, Costa Rica y Perú*. Washington, D. C. Obtenido de <https://www.paho.org/hq/dmdocument>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2017). Obtenido de <https://www.paho.org/es/medios>
- Rus, E. (08 de septiembre de 2020). *Organigrama estructural*. *Economipedia.com*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/organigrama-estructural.html#:~:text=Un%20organigrama%20estructural%20es%20aquel,grado%20de%20autoridad%20y%20responsabilidad>
- Tejedor, M., et al. (2005). *La investigación en seguridad y salud en el trabajo*. Obtenido de Prevención, trabajo y salud: Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 35, 25-38: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_I_NSHHT/2005/35/documentos/TextCompl.pdf
- Valencia, T. (2005). *Diseño de un sistema integral de administración de la seguridad en una empresa de servicios de pozos petroleros*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- Vasco, G. (1 de abril de 2020). *La Seguridad Industrial - Industria - Euskadi.eus*. *euskadi.eus*. Obtenido de <https://www.euskadi.eus/presentacion-seguridad-industrial/web01-a2indust/es>
- Villacis, W. (2021). *Prevención de Riesgos Laborales*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.

ANEXOS

ANEXO I. Profesiograma de Jefe de Departamento

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		RRHH/SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE				CODIGO: -01	
		PROFESIOGRAMA				FECHA ELABORACIÓN	
						<i>Funciones, Responsabilidades</i>	
				24	9	2021	
DENOMINACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO:		JEFE DE DEPARTAMENTO		CARGA HORARIA DE TRABAJO:		8 HORAS DIARIAS	
NATURALEZA DE LA VINCULACIÓN:		DE PLANTA		PERSONAL A SU CARGO:		ADMINISTRADOR Y TECNICO DE LABORATORIO	
JEFE INMEDIATO:							
FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO							
TIPO DE FUNCIONES:	Operativo		Asistencial		Técnico	Directivo	X
FUNCIONES / ACTIVIDADES							
<ul style="list-style-type: none"> - Aprobar documentación revisada por el/la Administrador/a. - Conocer, evaluar y controlar el cumplimiento de contratos, convenios y servicios que se ejecuten en el Departamento y gestionar nuevos proyectos. 							

ANEXO II. Profesiograma de Administrador

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		RRHH/SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE			CODIGO: -01		
		PROFESIOGRAMA <i>Funciones, Responsabilidades</i>			FECHA ELABORACIÓN		
					Día	Mes	Año
			24	9	2021		
DENOMINACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO:		ADMINISTRADOR		CARGA HORARIA DE TRABAJO:		8 HORAS DIARIAS	
NATURALEZA DE LA VINCULACIÓN:		CONTRATO		PERSONAL A SU CARGO:		TECNICO DE LABORATORIO	
JEFE INMEDIATO:	JEFE DE DEPARTAMENTO						
FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO							
TIPO DE FUNCIONES:	Operativo		Asistencial		Técnico		Directivo
							X
FUNCIONES / ACTIVIDADES							
<ul style="list-style-type: none"> - Asistir dos horas a la semana al Laboratorio. - Revisar documentación realizada por el técnico. - Acta y recepción de equipos, es decir, que cumplan con especificaciones técnicas requeridas. 							

ANEXO III. Profesiograma de Técnico de Laboratorio.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		RRHH/SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE			CODIGO: -01			
		PROFESIOGRAMA			FECHA ELABORACIÓN			
					Día	Mes	Año	
			<i>Funciones, Responsabilidades</i>			24	9	2021
DENOMINACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO:		TECNICO DE LABORATORIO		CARGA HORARIA DE TRABAJO:		8 HORAS DIARIAS		
NATURALEZA DE LA VINCULACIÓN:		CONTRATO		PERSONAL A SU CARGO:		DOCENTE		
JEFE INMEDIATO:	ADMINISTRADOR/A							
FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO								
TIPO DE FUNCIONES:	Operativo		Asistencial		Técnico	X	Directivo	
FUNCIONES / ACTIVIDADES								
<ul style="list-style-type: none"> - Asistir 40 horas a la semana al Laboratorio. - Mantenimiento preventivo de equipos. - -Limpieza de equipos. - -Inventario de químicos. - -Apoyo en seguimiento en el convenio EPN-SINOPEC. - -Apoyo a tesis y estudiantes en el uso de Laboratorio. 								

ANEXO IV. Profesiograma del docente.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		RRHH/SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE				CODIGO: -01	
		PROFESIOGRAMA				FECHA ELABORACIÓN	
						Día	Mes
				<i>Funciones, Responsabilidades</i>			
DENOMINACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO:		DOCENTE		CARGA HORARIA DE TRABAJO:		8 HORAS DIARIAS	
NATURALEZA DE LA VINCULACIÓN:		CONTRATO/PLANTA		PERSONAL A SU CARGO:		ESTUDIANTE	
JEFE INMEDIATO:	TÉCNICO DE LABORATORIO						
FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO							
TIPO DE FUNCIONES:	Operativo		Asistencial		Técnico	X	Directivo
FUNCIONES / ACTIVIDADES							
<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al Laboratorio de acuerdo al calendario y organización. - Hacer cumplir normas de seguridad. - Supervisar uso adecuado de químicos y equipos. 							

ANEXO V. Profesiograma de estudiantes.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL		RRHH/SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE			CODIGO: -01		
		PROFESIOGRAMA			FECHA ELABORACIÓN		
					Día	Mes	Año
			<i>Funciones, Responsabilidades</i>			24	9
DENOMINACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO:		ESTUDIANTE		CARGA HORARIA DE TRABAJO:		8 HORAS DIARIAS	
NATURALEZA DE LA VINCULACIÓN:				PERSONAL A SU CARGO:			
JEFE INMEDIATO:	DOCENTE						
FUNCIONES DEL PUESTO DE TRABAJO							
TIPO DE FUNCIONES:	Operativo		Asistencial		Técnico		Directivo
FUNCIONES / ACTIVIDADES							
<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al Laboratorio de acuerdo al calendario y organización. - Cumplir normas de seguridad. - Hacer uso adecuado de químicos y equipos. 							

ANEXO VII Simulacro de emergencia

SIMULACRO DE EMERGENCIA

¿Se activa algún tipo de alarma? **Si** **No**

--	--

Se organiza brigada para traslado al lugar del accidente?

--

Tiempo de organización de la brigada

--

¿Cuántos integrantes tiene la brigada?

--

¿Quiénes son los integrantes? Jefe: _____

Existe carro disponible en la base para traslado de la brigada? **Si** **No**

--	--

Equipo de emergencia que traslada la brigada

Recursos con que cuenta

Hora de llegada al lugar del accidente

--

Observaciones:

Continuación Anexo VII

Hora del Accidente		<input type="text"/>
Hora de notificación en la oficina		<input type="text"/>
Información recibida		<input type="text"/>

Si No

Lugar de accidente		<input type="text"/>
Maquinaria involucrada		<input type="text"/>
Se reportan heridos		<input type="text"/>
Se reportan derrames		<input type="text"/>
Hora de accidente		<input type="text"/>

Si No

Existe Plan de Emergencia?		<input type="text"/>
Conoce el personal el Plan de Emergencia?		<input type="text"/>
Está el Plan de Emergencia ubicado en algún lugar visible?		<input type="text"/>

Autoridades notificadas:

Si No

Policía		<input type="text"/>
Bomberos		<input type="text"/>
Defensa civil		<input type="text"/>
Ejército		<input type="text"/>
Ambulancia		<input type="text"/>
Hospital regional		<input type="text"/>
Policía de tránsito		<input type="text"/>

ANEXO VIII. Inspección de Seguridad

Lugar de Inspección: _____

Fecha de Inspección: _____

Responsable directo del lugar de Inspección: _____

Diligenciado por: _____

I. INSTALACIONES	S	R	D	LUGAR DE RIESGO	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Estado del piso						
Rampas						
Techos						
Muros						
Puertas						
Pintura						
Pasillos						
Escaleras						
Pasamanos						
Ventanas						
Salidas de Emergencia						
Estados muebles						
Plataformas, andamios						
Instalaciones eléctricas						
Baños						
Cocinas						
Ventilación						
Humedad						
Iluminación						
Ruido						
II. SANEAMIENTO BÁSICO						
Áreas de trabajo limpias y en orden						
Pisos limpios sin derrames						
Puertas y pasillos sin obstrucciones						
Pasillos y salidas claramente demarcadas						
Escaleras limpias y demarcadas						
Cañerías y desagües limpios y en buen estado						
Canecas ubicadas correctamente						
Recolección de basuras						
Almacenamiento productos químicos						
Almacenamiento						

Continuación Anexo VIII

Productos Combustibles						
Arrumes peligrosos						
Baños limpios						
Cocina limpia						
Fuentes de agua potable						
Fumigación regular						
Zonas de carga y descargar despejada y señalizada						
III MAQUINARIA Y EQUIPOS	S	R	D	LUGAR DE RIESGO	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Estado general de la maquinaria						
Están las poleas y las partes móviles resguardadas						
Hay avisos de seguridad o precaución para caso específicos						
Contactos eléctricos en buen estado						
Mantenimiento y limpieza Periódicos						
Hay dispositivos de seguridad para maquinaria movable						
Ubicación de la maquinaria en lugar adecuado						
Están las máquinas bien ancladas a una base						
Equipos de presión con válvulas de seguridad revisadas permanentemente						
Cilindros de gas ubicados en estantes y encadenados verticalmente						
Se encuentran los cilindros en buen estado						
IV HERRAMIENTAS	S	R	D	LUGAR DE RIESGO	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Manejo correcto						
Mantenimiento periódico						
Guardados en un lugar						
V OPERACIÓN	S	R	D	LUGAR DE RIESGO	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Procesos de trabajo						
Personal autorizado manejando el proceso						
Trabajador sin elementos colgantes o sueltos						
VI SISTEMA DE EMERGENCIA	S	R	D	LUGAR DE RIESGO	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Instrucciones de Emergencia						
Salidas de Emergencia						
Rutas de evacuación						
Luces de Emergencia						
Alarmas						
Sistema de comunicación						

Continuación Anexo VIII

Brigada de seguridad						
Teléfono de Emergencia disponible y a la vista						
VII PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	S	R	D	LUGAR DE RIESGO	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Equipos contra incendio adecuado, bien ubicado y en buen estado						
Sistemas de control (Regaderas)						
Extintores marcados en relación al tipo y uso						
Demarcación área de extintores						
Avisos de no fumar ubicados en áreas de riesgo						
Material combustible almacenado fuera bodega						
Equipos eléctricos con polo a tierra						
Caja de control eléctrico con señalización y accesible para cortes de luz en caso de emergencia.						
Sistemas eléctricos en buen estado						
VIII PRIMEROS AUXILIOS	S	R	D	LUGAR DE RIESGO	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Hay una clínica, hospital o centro de salud cerca						
Hay posibilidad de trasladar al herido						
Hay algún trabajador en turno que esté entrenado en primeros Auxilios						
Hay equipos de Primeros Auxilios disponibles y en buen estado						
Hay manual de primeros Auxilios						
IX ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	S	R	D	LUGAR DE RIESGO	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Son usados correctamente						
Mantenimiento y aseo correcto						
Cantidad suficiente y cascos						
Protectores auditivos						
Protector respiratorio						
Gafas						
Guantes						
Calzado						
Delantales						
Vestuario						
Otros						

Continuación Anexo VIII

XI TRANSPORTE	S	R	D	LUGAR DE RIESGO	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Es mantenido en buenas condiciones						
Se revisan todos los sistemas antes de viajar						
Tiene todos los elementos de carretera						
Tiene elementos de seguridad botiquines y extintores						
Son exigidas estas normas a los vehículos contratados						
XII SEÑALIZACIONES Y PUBLICACIONES	S	R	D	LUGAR DE RIESGO	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
Existen suficientes avisos de precaución para cada riesgo						
Los materiales almacenados están debidamente rotulados						
Existen códigos de colores. Se encuentran a la vista la MSDS para cada producto						

Conclusiones

Recomendaciones:

Elaborado por:

Aprobado por:

ANEXO IX. Reporte de Accidentes/Incidentes

REPORTE DE ACCIDENTE/ INCIDENTE	N°
--	----

ACCIDENTE				CASI-ACCIDENTE			
PERSONAL <input type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	AMBIENTE <input type="checkbox"/>		PRIMEROS AUXILIOS <input type="checkbox"/>		CASO MEDICO <input type="checkbox"/>	
TRABAJADOR							
APELLIDOS Y NOMBRES				CI:		EDAD:	
FECHA ING:	DPTO:		CARGO:				
CONDICIÓN:	EMPLEADO <input type="checkbox"/>	CONTRATADO <input type="checkbox"/>	OCASIONAL <input type="checkbox"/>				
SE ENCONTRABA EN HORAS LABORALES		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	ESTADO CIVIL:			
ACCIDENTE/ INCIDENTE							
LUGAR:		FECHA:		HORA:			
HISTORIA DEL ACCIDENTE/ INCIDENTE:							
HUBO LESIONADO				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
EXPLIQUE EL TIPO DE LESIÓN:							
NOMBRE DEL SUPERVISOR				PRESENTE	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
TESTIGOS.							
¿SUFRIÓ DAÑO ALGÚN EQUIPO DE LA EMPRESA?				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
INDIQUE EL EQUIPO:							
¿EL ACCIDENTE FUE EN LOCALIDAD DEL CLIENTE?				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
INDIQUE LA LOCALIDAD:							
EN SU OPINIÓN, COMO PUEDE EVITARSE UN ACCIDENTE SIMILAR:							
CAUSAS DEL ACCIDENTE/ INCIDENTE:							

MEDIDAS CORRECTIVAS SUGERIDAS:	
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR INMEDIATO:	
NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD:	

ANEXO X. Evaluaciones de Riesgos y Planificaciones Preventivas

1. EVALUACIONES DE RIESGOS Y PLANIFICACIONES PREVENTIVAS	
Objeto	Se identificarán y evaluarán los riesgos existentes en el centro de trabajo y en cada puesto de trabajo, con el fin de adoptar las medidas preventivas y de protección necesarias para evitarlos o reducirlos al mínimo.
Periodicidad	A partir de la evaluación de riesgos inicial, se realizará una serie de evaluaciones posteriores. Éstas se realizarán: • Periódicamente: _____ • Cuando se produzcan cambios en algún puesto de trabajo • Cuando se cree un nuevo puesto de trabajo (evaluación inicial) • Cuando se introduzcan nuevas tecnologías o equipos, etc. • Cuando algún puesto sea ocupado por un trabajador especialmente sensible (esto es, embarazadas o mujeres en período de lactancia, menores de 18 años, minusválidos, trabajadores temporales), cuyas características le puedan hacer más susceptible a determinados riesgos
Fecha prevista:	
Responsables directos:	
Metodología:	
Recursos:	

ANEXO XI. Actuaciones Preventivas: Procedimientos y Recursos

2. ACTUACIONES PREVENTIVAS: PROCEDIMIENTOS Y RECURSOS	
Objeto	Se informará a los trabajadores sobre: <ul style="list-style-type: none">• Riesgos generales y riesgos específicos de su puesto de trabajo• Medidas preventivas a adoptar• Medidas de emergencia• Otros: fichas de datos de seguridad, manuales de instrucciones de equipos de trabajo y cualquier información relevante en materia de prevención.
Periodicidad	Anual (recomendada). En el momento de la contratación de nuevos trabajadores. Ante cambios en las funciones desempeñadas. Ante la introducción de nuevos equipos o tecnologías.
Fecha prevista:	
Responsables directos:	
Metodología:	Entrega a cada trabajador de copia de la Evaluación de Riesgos y otra información escrita Charla informativa Otro:
Recursos:	Fotocopia de la evaluación de riesgos general y de la evaluación por puesto de trabajo. Otra documentación complementaria:

ANEXO XII. Formación a los trabajadores

3. FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES	
Objeto	Se ofrecerá a los trabajadores formación teórico – práctica sobre: <ul style="list-style-type: none">• Riesgos generales y riesgos específicos de su puesto de trabajo.• Medidas preventivas a adoptar.• Medidas de emergencia.• Otros: utilización de equipos de trabajo y de protección individual.
Periodicidad	Anual (recomendada). En el momento de la contratación de nuevos trabajadores. Ante cambios en las funciones desempeñadas. Ante la introducción de nuevos equipos o tecnologías.
Fecha prevista:	
Responsables directos:	
Metodología:	
Recursos:	

ANEXO XIII. Productos químicos

4. PRODUCTOS QUÍMICOS	
Objeto	Se tendrán en cuenta los criterios de prevención en la adquisición de productos químicos y en la gestión de la documentación y condiciones de utilización, almacenamiento y transporte.
Alcance	Productos químicos utilizados en los diferentes procesos. Se adjunta inventario de productos químicos
Periodicidad	Solicitud de información con la compra de los productos. Actualizar la información y verificar etiquetado y envasado correcto con la siguiente periodicidad: _____
Responsables directos:	
Metodología:	Hojas de seguridad de materiales MSDS
Recursos:	

ANEXO XIV. Revisión de Instalaciones y Equipos

5. REVISIÓN DE INSTALACIONES Y EQUIPOS	
Objeto	Se efectuará el debido mantenimiento y se verificará periódicamente el correcto funcionamiento de los elementos de seguridad de instalaciones y equipos que puedan suponer un riesgo para los trabajadores.
Alcance	Adjuntar inventario de instalaciones y equipos
Periodicidad	En función de la peligrosidad de los equipos o instalaciones. Revisiones periódicas previstas en la legislación para los siguientes equipos/instalaciones: Adjuntar el programa/calendario de revisiones previstas
Responsables directos:	
Metodología:	Listas de chequeo Visitas supervisadas Cumplimiento de cuestionario abierto Otros:
Recursos:	

ANEXO XV. Control Periódico de las Condiciones de Trabajo.

6. CONTROL PERIÓDICO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO	
Objeto	Se llevarán a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores con la finalidad de detectar situaciones potencialmente peligrosas y verificar el cumplimiento de las medidas de prevención.
Periodicidad	
Responsables directos:	
Metodología:	Se programarán las observaciones en función de la peligrosidad de las condiciones. Se archivarán los registros de las visitas efectuadas. Se utilizarán: Listas de chequeo Visitas supervisadas Cumplimiento de cuestionario abierto Otros:
Recursos:	