



**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO EN MAGISTER EN GESTIÓN DE LA  
PRODUCCIÓN**

**TÍTULO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD  
OCUPACIONAL PARA LABORATORIOS DE PETROPRODUCCIÓN**

**AUTOR: Ing. Jorge Antonio Aguirre Paredes**

**TUTOR: Dra. Rosa Terán Araujo**

**LATACUNGA - ECUADOR**

**2010**

**UNIVERSIDAD DE COTOPAXI  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO EN MAGISTER EN GESTIÓN DE LA  
PRODUCCIÓN**

**TÍTULO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD  
OCUPACIONAL PARA LABORATORIOS DE PETROPRODUCCIÓN**

**AUTOR: ING. JORGE ANTONIO AGUIRRE PAREDES**

**LATACUNGA - ECUADOR**

**2010**

**RESUMEN EJECUTIVO**

El objetivo fundamental de este trabajo de investigación es el diseño de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional para los trabajadores de los laboratorios de pruebas químicas de PETROPRODUCCIÓN, pues no existe uno implementado. Como objetivo se plantea, “Diseñar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para los Laboratorios de Ensayo Químico de PETROPRODUCCIÓN”, basado en OHSAS 18001:2007. En el marco teórico se recopilan conceptos referentes a lo que representan los sistemas de seguridad, salud ocupacional, funcionamiento de un laboratorio en general, métodos y técnicas de evaluación de riesgos y varias definiciones. Se realiza el diagnóstico de las condiciones de trabajo actuales mediante técnicas de investigación y proceso información obtenida, que en forma general se realizaron análisis, visitas de campo, encuestas, toma de fotografías para dar mayor sustento a la propuesta. Como conclusión y recomendación se resume que es indispensable la implantación de un sistema de seguridad y salud para los trabajadores para lo cual se propone el diseño que parte con el establecimiento de una política, misión, visión y condiciones para su implantación, Para el sistema de seguridad se sugiere la creación de un comité de seguridad donde se planificara la prevención, seguimiento y capacitación. En el plan de salud ocupacional el objetivo general es preservar, mantener y mejorar salud del trabajador para lo que requiere de programas de medicina pre ocupacional, y ocupacional con seguimiento cronológico, la implantación de subprogramas de medicina preventiva, higiene y seguridad.

**UNIVERSITY OF COTOPAXI  
DIRECTOR OF RESEARCH AND GRADUATE**

**THESIS FOR MAGISTER'S DEGREE IN CONTROL OF PRODUCTION**

**TITLE: DESIGN OF A MANAGEMENT SYSTEM OF OCCUPATIONAL  
HEALTH AND INDUSTRIAL SAFETY IN CHEMICAL TESTING  
LABORATORIES OF PETROPRODUCCION.**

**BY: ING. JORGE ANTONIO AGUIRRE PAREDES  
LATACUNGA - ECUADOR**

**2010**

**SUMMARY**

The main objective of this research is the design of a System of Occupational Health and Safety for workers in chemical testing laboratories belonging to Petroproducción, since does not exist neither it is implemented. As aim it arises the "Designing a System and Safety Management Occupational Health for Chemical Testing Laboratories of PETROPRODUCCION " based on OHSAS 18001:2007. In the theoretical framework is collected concepts relating to what they are security systems, occupational health, how operates a laboratory in general, moreover methods and techniques of risk assessment and various definitions. It makes the diagnosis of current working conditions through investigative techniques and the process of the obtained information. In general way, the analysis was performed with field visits, surveys. It was took photographs to give greater support to the proposal. In conclusions and recommendations, is summarized what is essential for the implementation of a system of safety and health of workers, for that, it is proposed a design, which begins with the establishment of a policy, mission, vision and conditions for its implementation, for the system security suggests the creation of a safety committee which plan the prevention, monitoring and training. In the occupational health plan overall objective is to preserve, maintain and improve worker health and will require pre occupational medicine programs, and tracked chronological implementing preventive medicine, hygiene and safety.

**INDICE**

CAPITULO I .....	10
CONSIDERACIONES GENERALES .....	10
1.1. EL PROBLEMA .....	10
1.2. OBJETIVOS .....	12
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	13
1.4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA .....	14
1.5. SITUACION ACTUAL.....	14
CAPITULO II .....	16
MARCO TEORICO.....	16
2.1. GENERALIDADES .....	16
2.2. MEJORA CONTINUA.....	18
2.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD.....	21
2.4. SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD OCUPACIONAL.....	22
2.5. FUNCIONAMIENTO DE UN LABORATORIO DE ENSAYOS QUÍMICOS EN LA INDUSTRIA PETROLERA .....	23
2.6. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	29
2.7. CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO PARA LA SALUD .....	35
2.8. DEFINICIONES GENERALES .....	36

2.9. HIPÓTESIS .....	39
2.10. RECOPIACIÓN DEL MARCO LEGAL.....	39
CAPITULO III .....	40
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....	40
3.1. DISEÑO DE INVESTIGACION.....	40
3.2. POBLACION.....	41
3.3. ENTREVISTA.....	41
3.4. ENCUESTA.....	45
3.5. ANALISIS DE LAS OBSERVACIONES.....	45
CAPITULO IV.....	47
ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS DE LA INVESTIGACIÓN EN LABORATORIOS.....	47
4.1. ANÁLISIS DE RIESGOS .....	47
4.2. CONDICIONES INSEGURAS EN LOS LABORATORIOS.....	51
4.3. ANÁLISIS DE LA SALUD OCUPACIONAL .....	60
4.4. ANALISIS DEL MANEJO DE DESECHOS EN LOS LABORATORIOS DE PETROPRODUCCION .....	61
4.5. ANALISIS DE LAS OBSERVACIONES REALIZADAS .....	63
4.6. ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS.....	70

4.7. ANALISIS DE LAS ENCUESTAS.....	73
CAPITULO V.....	79
PROPUESTA DEL DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL BASADO EN LAS NORMAS OHSAS 18001:2007 .....	79
5.1. ESTABLECIMIENTO DE UNA POLÍTICA .....	80
5.2. CONDICIONES DE IMPLANTACION .....	81
CAPITULO VI.....	122
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	122
BIBLIOGRAFÍA .....	124
ANEXOS .....	126

### **LISTA DE GRAFICOS**

Gráfico 1: Provincia de Sucumbíos .....	14
Gráfico 2: Formas de representar los Procesos Principales de un Laboratorio en Petroproducción .....	26
Gráfico 3: Diagrama de flujo de Proceso Administrativo -Analítico de un Laboratorio .....	26

Gráfico 4: Evaluación de Riesgo ( <i>Martínez y otros, 2005</i> ) .....	30
Gráfico 4: Tipos de exposición al Riesgo ( <i>Martínez y otros, 2005</i> ) .....	31
Gráfico 6: Etiquetado de los residuos en el Laboratorio de Protección Ambiental	63
Gráfico 7: Resumen Gráfico de los resultados de las encuestas .....	75

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1: Muestra para la investigación .....	41
Tabla 2: Forma de tabulación de los datos obtenidos de las listas de revisión ....	46
Tabla 3: Explicación de la tabulación de los datos obtenidos de las listas de revisión .....	46
Tabla 4: Evidencias Objetivas de Condiciones Inseguras encontradas en el Laboratorio de Protección Ambiental .....	52
Tabla 5: Evidencias Objetivas de Condiciones Inseguras encontradas en el Laboratorio de Corrosión.....	56
Tabla 6: Evidencias Objetivas de Condiciones Inseguras encontradas en el Laboratorio de Refinería.....	58
Tabla 7: Resultados obtenidos de las observaciones realizadas de los riesgos encontrados.....	63
Tabla 8: Resultados obtenidos de las encuestas realizadas a la muestra. ....	73

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1: Formatos de Listas de revisión para Determinar el estado de la Seguridad Industrial, Riesgos y Condiciones Inseguras en los laboratorios de Petroproducción .....	126
--	-----

ANEXO 2: Marco Legal .....	137
ANEXO 3: Formatos de Encuesta.....	141
ANEXO 4: Riesgos y condiciones, índices y proporciones de accidentalidad..	146
ANEXO 5: MANUAL DE NORMAS DE SEGURIDAD Y NORMAS CONTRA ACCIDENTES EN LABORATORIOS DE PETROPRODUCCION .....	151
ANEXO 6: FORMATOS RECOMENDADOS.....	159



## INTRODUCCION

La gran mayoría de directivos de una empresa no valoran lo que realmente cuestan los accidentes y otros incidentes laborales que derivan o pueden derivar en pérdidas de recursos, debido a las limitaciones del pensamiento tradicional y paradigmas en el campo de los accidentes. Es muy probable que solo vean los costos del tratamiento médico y de la compensación al trabajador, o lo que es peor, suponer que éstos deben ser solucionados con seguros. Son muy pocos los gerentes que comprenden que estos factores también son causas de pérdidas mayores y de conceptos mucho más integrales.

Los registros de seguridad de las organizaciones de primera línea, demuestran que los accidentes no son parte del trabajo, tampoco las compañías de seguros son organizaciones que trabajan a pérdida, ya que las cantidades que estas desembolsan se cargan al usuario mediante el cobro de primas que se basan por la medición del riesgo que tienen las organizaciones.

Lo más importante es que los administradores adquieran una conciencia de las pérdidas producidas por los accidentes y de otros tipos, pero entendiendo e incorporando a su conocimiento la forma y metodología de análisis de riesgos, las fuentes de origen y la capacidad de comprender sus efectos para poder establecer maneras y vías, de prevenirlos y controlarlos.

# **CAPITULO I**

## **CONSIDERACIONES GENERALES**

### **1.1. EL PROBLEMA**

#### **1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Para la optimización de la producción de petróleo es indispensable el contar con Laboratorios de ensayo químicos que realicen control de calidad del producto bruto y del elaborado, además que monitoreen al entorno y los impactos que la actividad productiva causa.

Los laboratorios de análisis químico relacionados con la industria petrolera implican un área de estudio importante para los supervisores y líderes de la seguridad ocupacional y la seguridad industrial, debido a los problemas que pueden asociarse producto de: exposición a los productos químicos, desechos generados, trabajos en campo, riesgos por instalaciones, riesgos al contacto con objetos calientes, emisión de vapores, gases, inclusive con el mismo objeto de ensayo o muestra.

Además, la localización en si del laboratorio implica ya un riesgo asociado a las compatibilidades químicas y físico químicas de su entorno. Por otro lado la ingeniería del diseño de la estructura física de la instalación debe ser totalmente ergonómica, segura y ajustada a las especificaciones y actividades que se realizan.

En la empresa petrolera, donde el control de calidad de producto bruto, el del producto terminado y el monitoreo ambiental, es un trabajo diario, cuyos resultados pueden involucrar la toma de decisiones o el pago de indemnizaciones, el resultado es crítico, sin embargo este resultado es la composición de factores físicos y humanos que representan un personal valioso, no solo por ser humano sino por la inversión que la empresa ha realizado en su capacitación y formación.

Aunque las sustancias químicas tengan una clasificación por sus propiedades, sus efectos en realidad dependen del receptor de las mismas y de las circunstancias de la exposición y su manipulación.

Por tanto, la seguridad en el laboratorio es un concepto global que abarca distintos niveles, desde el diseño del edificio, pasando por el equipamiento y energía hasta el tipo de muestra, calidad de personal, nivel de competencia y organización del laboratorio.

Sin embargo, se ha detectado que en los Laboratorios de PETROPRODUCCIÓN no está establecido un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, siendo este el problema, por lo que necesario realizar un diagnóstico de la situación actual y diseñar un sistema de acuerdo a lo establecido en las Normas OHSAS 18001: 2007.

#### **1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Los trabajadores de los laboratorios de ensayos químicos de PETROPRODUCCIÓN están desatendidos en el aspecto de salud ocupacional y seguridad laboral por la inexistencia de un Sistema implantado de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional específico para estas actividades.

#### **1.1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

El estado de la seguridad industrial y la salud ocupacional en el proceso del servicio de análisis químicos de los laboratorios de PETROPRODUCCIÓN en el Distrito Amazónico

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional para los laboratorios de ensayo químico de PETROPRODUCCION, basado en OHSAS 18001:2007.

-

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de los laboratorios de análisis químico de PETROPRODUCCIÓN basado en:
  1. Observaciones in situ.
  2. Encuestas y entrevistas al personal para
    - Identificar riesgo de las instalaciones
    - Identificar riesgos de las actividades
- Diseñar un sistema para la administración de la seguridad y salud ocupacional en PETROPRODUCCIÓN que tenga como alcance:
  1. Determinar procedimientos para identificar y evaluar los riesgos.
  2. Determinar medidas de seguridad y la forma de prevenir riesgos.
  3. Diseñar un plan de salud ocupacional.
  4. Identificar los requisitos legales que aplican
  5. Establecer programas, objetivos y metas en Seguridad y Salud Ocupacional
  6. Diseñar un programa informático que facilite la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

La seguridad y la higiene aplicadas a los centros de trabajo tiene como objetivo salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores por medio del dictado de normas encaminadas, tanto a que les proporcionen las condiciones óptimas para el trabajo, como a capacitarlos y adiestrarlos para que se eviten, dentro de lo posible, las enfermedades y los accidentes laborales.

**La Seguridad** se encarga de emitir medidas técnicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes. **La Higiene** es el conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador en su ambiente y actividades laborales, para eliminar o minimizar afectaciones a su integridad, salud y evitar pérdidas materiales. Por tanto, es importante establecer que la seguridad y la higiene son instrumentos de prevención de los riesgos y deben considerarse sinónimos por poseer la misma naturaleza y finalidad.

Ante las premisas que integran las consideraciones precedentes, se establece la necesidad imperiosa de desarrollar la capacidad y el adiestramiento en la empresa o mejorar las estructuras existentes, para optimizar la seguridad y la higiene laboral en los laboratorios de ensayo químico de PETROPRODUCCIÓN, a fin de que, dentro de lo posible y lo razonable, se puedan localizar, evaluar, controlar y prevenir los riesgos laborales y establecer un sistema de administración de este aspecto.

Los laboratorios de la empresa PETROPRODUCCIÓN se encuentran en constante evolución por su dinámico desarrollo analítico, ampliación de su oferta y mejoramiento de la infraestructura física, todo ello, debida a la modernización de los procesos y los valores cada vez más exigentes, tanto de las normas estándares de calidad, como de la legislación ambiental para las operaciones hidrocarburíferas y ambientales.

El tipo de muestras y forma de trabajo de estos laboratorios, así como la ingente inversión que se ha realizado, justifica la realización de este trabajo,

además, no se han evidenciado antecedentes de iniciativas similares en la empresa de petróleos PETROPRODUCCIÓN.

#### 1.4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Los laboratorios evaluados se encuentran dentro de las instalaciones de PETROPRODUCCIÓN, ubicado en la provincia de Sucumbíos, ciudad de Nueva Loja, en el campo petrolero Lago Agrio. Este campo limita con Colombia al norte, al sur con la provincia de Orellana, al este con el cantón Cascales y al oeste con el cantón Cuyabeno.

Gráfico 1: Provincia de Sucumbíos



#### 1.5. SITUACION ACTUAL

PETROPRODUCCIÓN tiene como principal proceso la producción de petróleo crudo; como departamentos de soporte cuenta con laboratorios centrales que le brindan servicios, principalmente de control de materiales, control de calidad, control de procesos y control del ambiente. Además tiene pequeñas instalaciones

que funcionan como laboratorios en los diferentes campos, con una dimensión menor y sólo realizan ensayos para una rápida respuesta.

Los laboratorios adoptan los nombres de la principal actividad que realizan, es así que se denominan: “laboratorio de corrosión”, “laboratorio de monitoreo ambiental”, “laboratorio de refinería”, etc. El laboratorio más grande es el de corrosión por su relación directa con el proceso productivo.

Todos los laboratorios tienen actividades comunes tales como: la toma de muestra que involucra salida de campo, la preparación de la muestra previo el análisis instrumental, en algunos casos existen mediciones in situ, también hay la obtención del resultado.

Estas actividades involucran el uso de productos químicos, uso de instalaciones, exposiciones a factores naturales, producción de desechos, uso de equipamiento instrumental y otras fuentes de riesgo.

La empresa, a pesar de contar con un departamento de Seguridad Industrial y se encuentra al momento definiendo la sección de medicina General, mas no Salud ocupacional, sobre este sector de laboratorios nunca se han realizado evaluaciones consistentes con las actividades que realiza, peor aún se ha determinado exámenes médicos sectoriales especializados, por lo que existe una total carencia de salud e higiene laboral.

Las medidas actuales de seguridad industrial de los laboratorios de PETROPRODUCCIÓN son sencillas y se basan en protecciones precarias que pueden ser usadas o no de acuerdo al interés personal de cada trabajador y a la falta de control y capacitación en temas puntuales y generales relacionados. Las políticas actuales implementadas se basan e iniciativas de cada laboratorio mas no en una política empresarial.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. GENERALIDADES**

Es reconocido que tener un programa de Seguridad e Higiene aplicada a un centro de trabajo garantiza la preservación de la salud y la integridad física de los trabajadores por medio de normas y controles encaminados a que proporcionen condiciones óptimas para ejecución de procesos, que eviten las enfermedades y los accidentes laborales.

La seguridad y la higiene industriales son entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con el motivo de su actividad laboral. “Por tanto es importante establecer que la seguridad y la higiene son instrumentos de prevención de los riesgos y deben considerarse sinónimos por poseer similar naturaleza y finalidad”, (*Mariaca, 2007*).

La ausencia laboral por enfermedades y accidentes de los trabajadores son causa de gastos, retrasos en la producción, daños a la propiedad y posiblemente daños irreparables, la seguridad y salud a mas de tener sistemas seguridad e higiene deben mantener un sistema de control complementado con un programa de prevención y seguimiento.

Un laboratorio de control de calidad o monitoreo de una actividad petrolera involucra el manejo de químicos, un ítem de ensayo que puede tener riesgos asociados, un tratamiento y análisis de muestra y la generación de residuos de todo tipo. Si el laboratorio no cuenta con información básica del peligro de la exposición y trabajos peligrosos, el personal que labora en este departamento puede presentar lesiones, enfermedades ocupacionales y ser susceptible de accidentes laborarles e incluso de pérdida lamentable de vidas.



De acuerdo a varios autores como Godoy (2001), La teoría de la causalidad estructura y vértebra de la seguridad industrial, dándole razón y fundamento, estableciendo los tres postulados que Godoy enuncian a continuación:

- **“Primer postulado:** *Todo accidente tiene una causa natural que se explica de forma natural.* Este primer postulado sirve de base a la seguridad científica, estableciendo la posibilidad de encontrar el origen del accidente y por tanto, poder eliminarlo.
- **Segundo postulado:** *En la mayoría de los accidentes, no existe una causa concreta, sino que existen nubes de causas, interrelacionadas y conectadas entre sí.* Este segundo postulado indica la existencia de una nube causal, formada por causas coincidentes, condicionales colaterales desencadenantes poniendo límite a la actuación de la seguridad científica, debido a la imposibilidad de control de todas las causas.
- **Tercer postulado:** *Las diversas causas, de los accidentes están interrelacionadas factorial mente y no en forma de suma.* En este tercer postulado se basa la estrategia de la seguridad. Al adoptar el accidente la forma de un producto de causas, bastará la eliminación de una de ellas para que este producto sea nulo, es decir, para que el accidente no se produzca, o al menos no en la forma en que se habría producido. Bien es verdad que en algunos casos la eliminación de una de las causas no lleva como consecuencia la desaparición del accidente, sin que esto signifique más que una selección incorrecta de la causa suprimida”.

El mismo autor indica que “se observa por tanto que la actuación de la seguridad científica está basada y fundamentada en, el estudio de causa; la dificultad de realizar esta actuación estriba en la diferencia que existe entre accidentes, y en la no existencia de experimentación, es decir, ningún accidente puede experimentarse previamente para conocerlo, pero si pueden analizarse las causas fundamentales que hayan conducido a su realización”.

## 2.2. MEJORA CONTINUA

La estructura de un sistema se sostiene mediante el proceso de mejora continua.

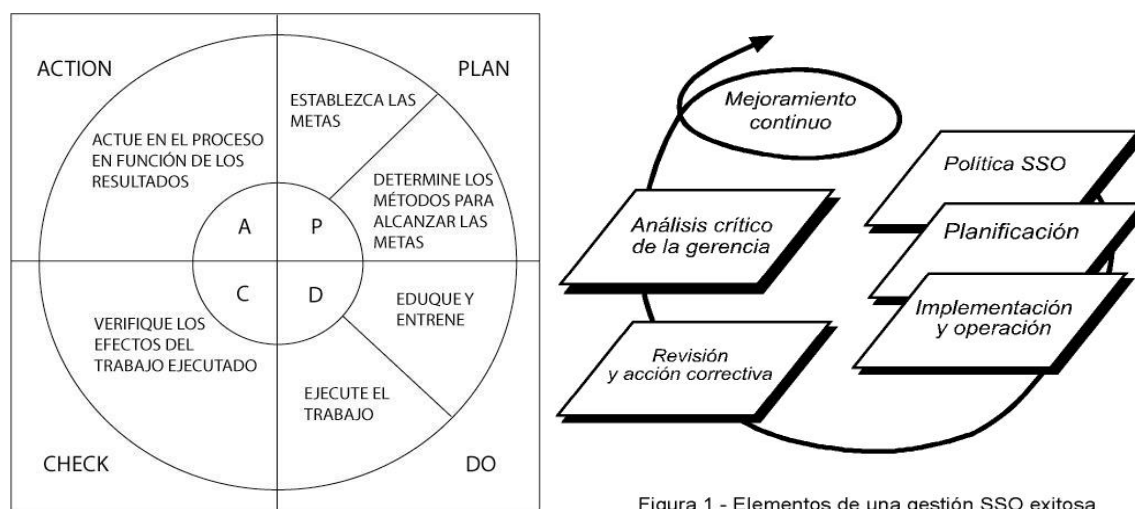


Figura 1 - Elementos de una gestión SSO exitosa

La mejora continua de la capacidad y resultados, debe ser el objetivo permanente de la organización. Para ello se utiliza un ciclo PDCA, el cual se basa en el principio de mejora continua de la gestión de la calidad. Ésta es una de las bases que inspiran la filosofía de la gestión excelente.

La base del modelo de mejora continua es la autoevaluación. En ella detectamos puntos fuertes, que hay que tratar de mantener y áreas de mejora, cuyo objetivo deberá ser un proyecto de mejora.

El ciclo PDCA de mejora continua se basa en los siguientes apartados:

### 2.2.1. PLAN (planificar)

#### Organización lógica del trabajo

- Identificación del problema y planificación.
- Observaciones y análisis.
- Establecimiento de objetivos a alcanzar.
- Establecimiento de indicadores de control.

### **2.2.2. DO (hacer)**

#### **Correcta realización de las tareas planificadas**

- Preparación exhaustiva y sistemática de lo previsto.
- Aplicación controlada del plan.
- Verificación de la aplicación.

### **2.2.3. CHECK (comprobar)**

#### **Comprobación de los logros obtenidos**

- Verificación de los resultados de las acciones realizadas.
- Comparación con los objetivos.

### **2.2.4. ADJUST (ajustar)**

#### **Posibilidad de aprovechar y extender aprendizajes y experiencias adquiridas en otros casos**

- Analizar los datos obtenidos.
- Proponer alternativa de mejora.
- Estandarización y consolidación.
- Preparación de la siguiente etapa del plan.

La excelencia ha de alcanzarse mediante un proceso de mejora continua. Mejora, en todos los campos, de las capacidades del personal, eficiencia de los recursos, de las relaciones con el público, entre los miembros de la organización, con la sociedad y cuanto se le ocurra a la organización, que pueda mejorarse en dicha organización, y que se traduzca en una mejora de la calidad del producto o servicio que prestamos.

Alcanzar los mejores resultados, **no es labor de un día**. Es un proceso progresivo en el que no puede haber retrocesos. Han de cumplirse los objetivos de la organización, y prepararse para los próximos retos.

Lo deseable es mejorar un poco día a día, y **tomarlo como hábito**, y no dejar las cosas tal como están, teniendo altibajos. Lo peor es un rendimiento irregular. Con estas últimas situaciones, no se pueden predecir los resultados de la organización, porque los datos e información, no son fiables ni homogéneos. Cuando se detecta un problema, la respuesta y solución, ha de ser inmediata. No nos podemos demorar, pues podría originar consecuencias desastrosas

La mejora continua implica tanto la implantación de un Sistema como el aprendizaje continuo de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión, y la participación activa de todas las personas.

Las empresas no pueden seguir dando la ventaja de no utilizar plenamente la capacidad intelectual, creativa y la experiencia de todas sus personas. Ya se ha pasado la época en que unos pensaban y otros sólo trabajaban. Como en los deportes colectivos donde existía una figura pensante y otros corrían y se sacrificaban a su alrededor, hoy ya en los equipos todos tienen el deber de pensar y correr.

De igual forma como producto de los cambios sociales y culturales, en las empresas todos tienen el deber de poner lo mejor de sí para el éxito de la organización. Sus puestos de trabajo, su futuro y sus posibilidades de crecimiento de desarrollo personal y laboral dependen plenamente de ello.

**Como conclusión, basta resaltar que sin mejora continua no se puede garantizar un nivel de gestión.**

*Si es tan evidente y necesaria la mejora continua, cómo es factible pues que muchos empresarios y directores de empresas se nieguen a verla y adoptarla, o dicho en otras palabras, ¿por qué se niegan a tomar conciencia de dicha “obligatoria” necesidad?*

*Si hay que hacer y pensar al mismo tiempo, sabiendo que la rapidez y agilidad es crítica, ¿no es cierto que tenemos que tener preparada nuestra organización para para lo mínimo para analizar los problemas?*

### **2.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD**

De acuerdo a Tor, (2007), en “seguridad hemos venido trabajando con factores de riesgos que originan un efecto negativo, principalmente, sobre la salud de las personas”; en cuanto a los aspectos del ambiente laboral que van a generar un impacto de riesgo para la integridad de las personas y materiales.

“Respecto a la metodología, la identificación de los impactos ambientales, de salud en los sistemas de seguridad, pasa por la caracterización de los aspectos ambientales relacionados con el estado relativo de salud-enfermedad. No es equivalente al reconocimiento sistemático y priorizado de los riesgos de salud y calidad de, pero si los contiene”.

“Paralelamente la definición de OHSAS 18001 de un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales que incluye la definición de responsabilidades y estructura de la organización, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos y recursos para desarrollar, implantar, alcanzar, revisar y mantener la política de prevención de peligros en el desarrollo de las actividades de la organización”.

“El modelo de gestión propuesto en la norma OHSAS 18001 ("Gestión de Riesgos Laborales") propone ayudar a la organización a:

- Comprender y mejorar las actividades y resultados de la prevención de riesgos laborales.
- Establecer una política de prevención de riesgos laborales que se desarrollaron en objetivos y metas de actuación.
- Implantar la estructura necesaria para desarrollar esa política y objetivos.

Se exigen compromisos mínimos que han de estar fijados en la política de la empresa en:

- Compromiso de cumplimiento de la legislación y otros requisitos que la organización suscriba.
- Compromiso de mejora continua que será reflejado en objetivos y metas”.

“Las normas que pertenecen a la familia que rige los Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional SGSSO son: UNIT 18000, OHSAS 18001, BS 8800 y UNE 81900 son genéricas e independientes de cualquier organización o sector de actividad económica. Proporcionan una guía para gestionar la seguridad y salud con criterios de calidad.”

#### **2.4. SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD OCUPACIONAL**

De acuerdo al mismo autor (*Tor, 2007*), el principal objetivo de un sistema de gestión de salud ocupacional es de “proveer de seguridad, protección y atención a los empleados en el desempeño de su trabajo. El incremento de los accidentes en los laboratorios, algunos más serios que otros, debido entre otras cosas al manejo de muestras potencialmente contaminadas, reactivos peligrosos, materiales de uso delicado, infraestructuras inadecuadas y en alguna medida por fallas humanas, hacen necesario que todo laboratorio pueda contar con un programa que sirva de guía para minimizar estos riesgos y establezca un calendario de medicina preventiva y de control además de un protocolo a seguir en caso de accidentes”.

Un programa de salud ocupacional debe contar con los elementos básico para cumplir con estos objetivos los cuales incluyen datos generales de prevención de enfermedades ocupacionales, la evaluación médica de los empleados considerando a los elementos, posiciones y reactivos a que están expuestos.

La investigación de las enfermedades y accidentes que ocurran deben tener un programa de entrenamiento y divulgación de las normas para evitarlos. La

responsabilidad del éxito de un programa de salud ocupacional debe ser compartida por todos, y es indispensable que todas las partes, empleados y autoridades realicen su mejor esfuerzo en este sentido.

Parte fundamental del programa de salud ocupacional es la evaluación médica del personal que trabaja en el laboratorio. Esta evaluación tiene como objeto determinar el estado de salud del empleado al momento de su evaluación, lo cual puede ser útil en el seguimiento de una enfermedad ocupacional. Otro fundamento de su evaluación es el de tomar las medidas necesarias a fin de reforzar su organismos para prevenir infecciones por agentes altamente patógenos que pueden estar presentes en las muestras que diariamente se analizan en el laboratorio

En caso de que algún empleado no quisiera ser evaluado, se debe hacer una constancia de su negativa, lo cual debe quedar por escrito y ser mantenido en los archivos del programa de bioseguridad. Todo empleado nuevo que se incorpore a la plantilla del laboratorio, debe pasar al momento de su inicio de labores por una evaluación médica completa.

El laboratorio coordinará con el Departamento Médico de la empresa para sea quién se encargue de la evaluación médica del personal del laboratorio, tanto técnico como administrativo.

## **2.5. FUNCIONAMIENTO DE UN LABORATORIO DE ENSAYOS QUÍMICOS EN LA INDUSTRIA PETROLERA**

De manera general los procesos de un laboratorio se clasifican en Administrativos, Operativos y de Apoyo (*LABPAM, 2010*). La efectividad de los procesos son revisados en las reuniones de la Dirección.

De manera resumida, de acuerdo a LABPAM, los procesos de un laboratorio se pueden describir de la siguiente manera:

### **2.5.1. PROCESOS ADMINISTRATIVOS Y GESTIÓN DE LA CALIDAD**

El máximo representante administrativo es el Jefe o Coordinador del Laboratorio, el Responsable de Calidad tiene la delegación expresa de la Alta Dirección a través de la Política de Calidad para gestionar los recursos requeridos por Laboratorio para el funcionamiento de sus procesos y de su Sistema de Gestión. Son parte de los procesos administrativos la Gestión Administrativa y la Mejora Continua. El Responsable de Calidad es el encargado de impulsar la implementación, mantenimiento y mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad en el Laboratorio; al ser el custodio de toda la documentación original de dicho Sistema, deberá mantener actualizados los documentos, de modo que se maneje la última versión de los mismos y supervisar el cumplimiento de los plazos para el mantenimiento preventivo de los equipos, gestión de los servicios de calibración externa, etc.

## **2.5.2. PROCESOS OPERATIVOS**

Comprende actividades desde el Muestreo, ejecución del Ensayo Analítico y elaboración de Informe de Resultados.

### **2.5.2.1. Muestreo**

El servicio de muestreo empieza con la recepción, ingreso y archivo de documentos petitorios para realizar muestreos (Memorandos, Oficios, Solicitudes de Servicio). La Planificación del muestreo se realiza mediante la coordinación con área usuaria, recopilación de información y la definición de la metodología a aplicar. La Ejecución es la parte operativa del mismo y tiene que ver con la toma, codificación, conservación, transporte de muestras y toma de coordenadas de los puntos o áreas de toma de muestra.

Todas las muestras serán recibidas en Laboratorio por el Responsable Técnico o Analista Principal, quien será el encargado del ingreso de las muestras. En los casos donde la muestra no se recibe en las condiciones adecuadas para el análisis, se documenta en la recepción y se pone en contacto con el usuario.

### **2.5.2.2. Asignación de tareas**



El Analista Principal en coordinación con el Supervisor asignará los análisis y tipo de operaciones a realizar y los responsables.

Las muestras sólidas deben ser pre tratadas (procesadas) para su análisis. En el caso de muestras de agua, una vez ingresadas y codificadas, éstas deberán ser analizadas inmediatamente (en el caso de pH), caso contrario refrigerar ( $< 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) o preservar. Cada medición es efectuada de acuerdo a las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Analíticos establecidos y con equipos calibrados.

### **2.5.2.3. Ensayo analítico**

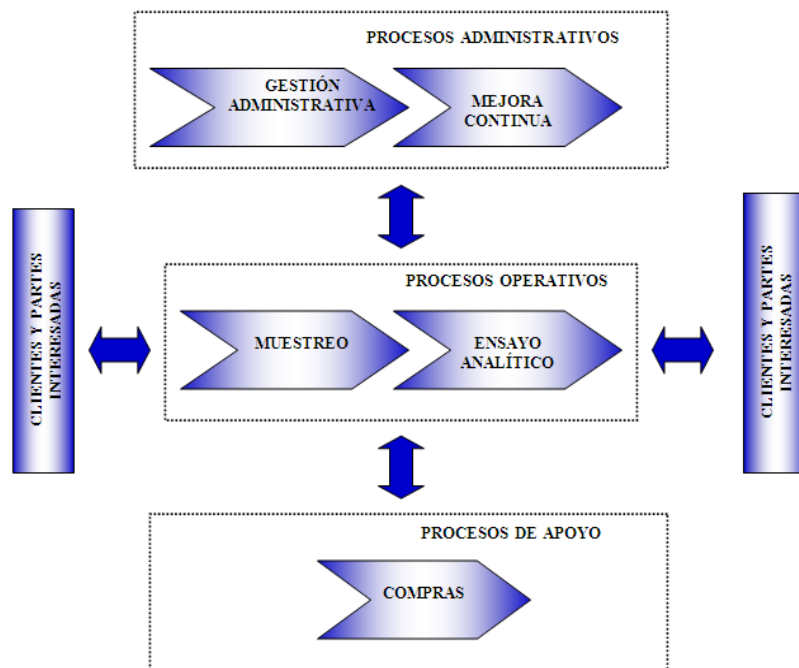
Aplica a muestras que requieran de marchas analíticas de mayor complejidad a las anteriores. Cada medición es efectuada de acuerdo a Procedimientos Analíticos establecidos y con equipos calibrados-

El Responsable Técnico junto con el Analista y/o Laboratorista designado realizarán el control de calidad establecido en los Procedimientos Analíticos de cada método, o el que sea puesto a prueba. La supervisión tanto de la realización de las operaciones básicas, pre-tratamientos, ensayos, manejo de equipos, registro de datos y resultados será continua durante los análisis y recae en el Analista Principal y Responsable Técnico, quienes también supervisarán las acciones previstas en el Control y Aseguramiento de la Calidad. Durante y luego de los ensayos, el Laboratorista y/o Analista transfieren los datos a los Formatos de Resultados Analíticos establecidos para cada método y/o en registros informáticos para los equipos que sean comandados a través de Software. Con una frecuencia preestablecida, el Responsable Técnico realizará auditorías internas con el fin de verificar a través de una actividad sistemática la efectividad de la transferencia de datos.

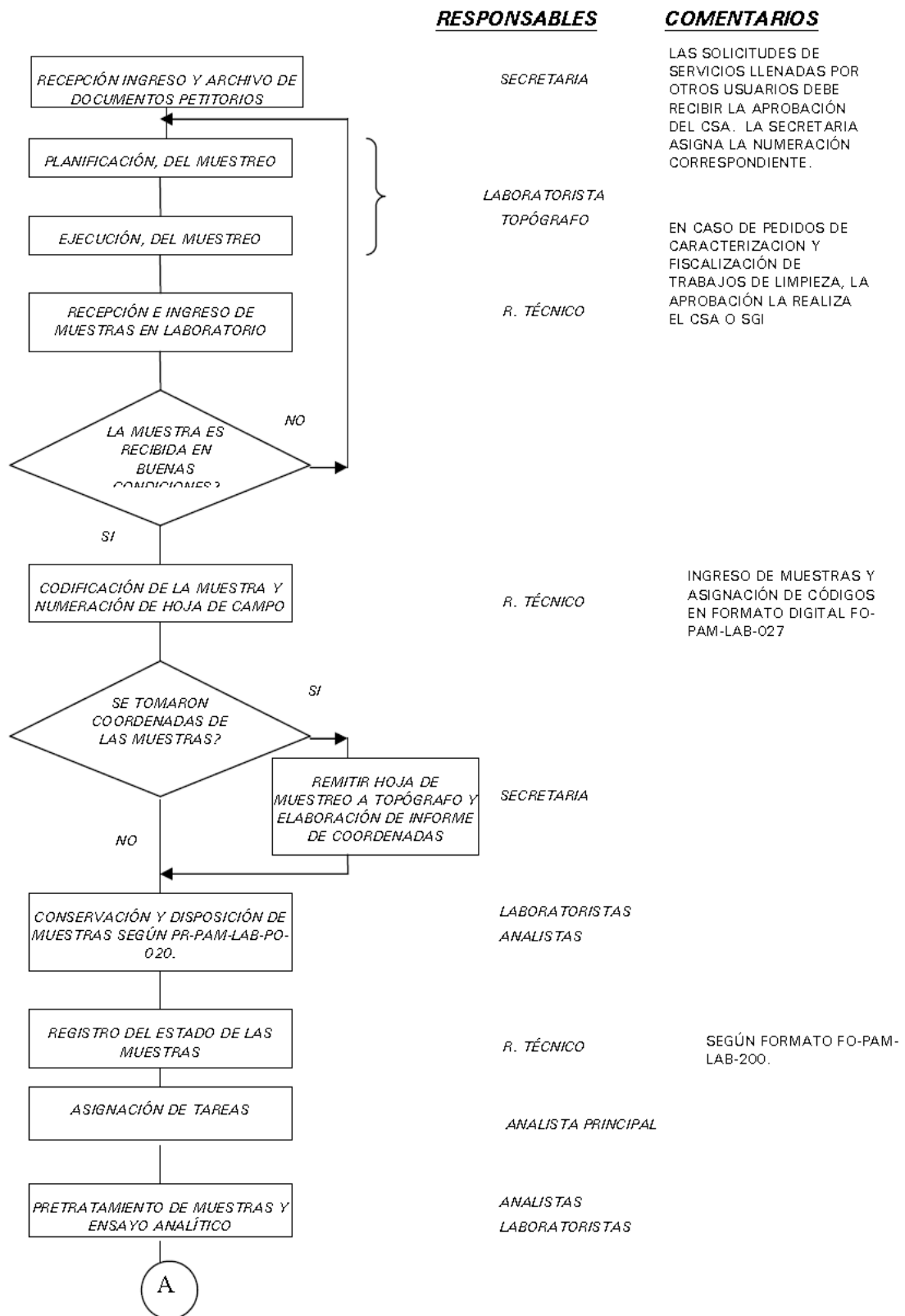
Los informes de ensayo son gestionados de acuerdo a un procedimiento que describe la estructura utilizada por Laboratorio cómo obtener la información para la realización del mismo, el proceso de revisión, aprobación, emisión y entrega al petionario.

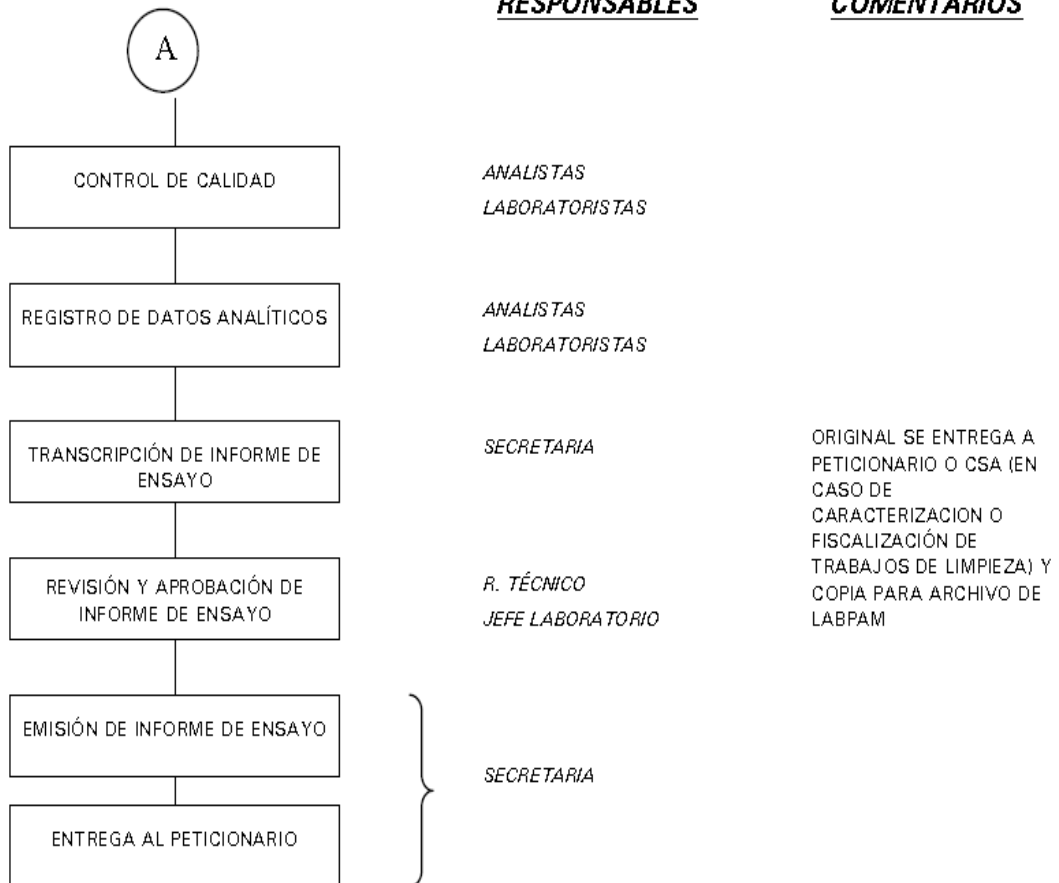
A continuación se diagraman y grafican los proceso principales del laboratorio y se describe en un diagrama de flujo el proceso analítico de servicio.

**Gráfico 2: Formas de representar los Procesos Principales de un Laboratorio en Petroproducción**



**Gráfico 3: Diagrama de flujo de Proceso Administrativo -Analítico de un Laboratorio**





### **2.5.3. PROCESOS DE APOYO**

#### **2.5.3.1. Abastecimiento y Compras**

Se seguirá el procedimiento indicado, además, el Responsable de Compras será el encargado del mantenimiento y administración de una base de datos que lleva el manejo y registro de la información referente a inventarios, control de stocks mínimos, emisión de informes de ensayo y todas las que requieran de su soporte técnico, de modo que se maneje adecuadamente la documentación que ingresa, se genera, se crea o se emite de cualquier proceso, actividad analítica y administrativa e incluso de requisiciones.

### **2.6. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

De acuerdo a *Martínez y otros, (2005)*, “la evaluación de riesgos es un proceso sistemático que estima magnitud y probabilidad de ocurrencia de efectos adversos derivados de químicos y residuos peligrosos generados.

Los riesgos asociados a las sustancia químicas y residuos peligrosos en un laboratorio pueden estar presentes en cualquiera de las etapas de su manejo: almacenamiento, uso en la marcha analítica, disposición transitoria, generación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos.

Citando a los autores mencionados, se transcribe que desde el punto de vista del receptor de los posibles efectos adversos, los riesgos asociados al manejo de sustancias químicas y sus residuos peligrosos asociados se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- *Riesgo para la salud del trabajador.*
- *Riesgo para el ecosistema*

- *Riesgo de afectación de compartimientos ambientales (agua, aire, suelo)*
- *Riesgos para los bienes, incluyendo entre otros riesgo de incendio y explosión, de degradación química de los cimientos y estructuras, de desvalorización de la propiedad y de afectación de explotaciones productivas.*

La estimación de la probabilidad de ocurrencia de efectos adversos al receptor del riesgo, en las condiciones particulares de cada etapa de manejo de los residuos, integra los denominados *análisis de peligrosidad* y *análisis de exposición*

**Gráfico 4: Evaluación de Riesgo (Martínez y otros, 2005)**



*En cuanto al receptor, se debe tener en cuenta que no todos los individuos de una población o de un ecosistema son igualmente sensibles a un determinado peligro y a una forma de exposición, por lo que necesariamente cuando se habla de riesgo debemos indicar a la población a la que está referido.*

Teniendo en cuenta que la protección de la salud y el ecosistema tiene por objetivo la protección de todos y cada uno de los individuos de una población, la evaluación de riesgo debe centrarse en aquellos grupos más sensibles o vulnerables.

Como se representa en la siguiente figura, la *exposición* a los residuos peligrosos o a los contaminantes derivados de los mismos puede ser *directa* o *indirecta*.

**Gráfico 5: Tipos de exposición al Riesgo (Martínez y otros, 2005)**



Para el caso de la exposición directa la población más vulnerable estará constituida principalmente por los trabajadores afectados a las distintas etapas de manejo, quienes tendrán la frecuencia de exposición más alta. La gestión de este riesgo involucra la inclusión de una serie de medidas de seguridad tendientes a minimizar la exposición del trabajador afectado. Estas medidas de seguridad involucran aspectos vinculados al diseño y operación de los sistemas de manejo de químicos y residuos, utilización de elementos de protección personal y un adecuado entrenamiento y comunicación de riesgos. De no gestionarse adecuadamente los productos químicos y los residuos peligrosos, pueden existir otras poblaciones expuestas directamente, involucrando así un alto riesgo para la salud y el medio ambiente. La exposición indirecta a los productos químicos y residuos peligrosos o los contaminantes derivados de su manejo es causada por la exposición de los individuos a medios receptores de la contaminación derivadas de las distintas operaciones de manejo.

Los medios receptores directos de la contaminación por residuos son el agua, aire, suelo y los alimentos, existiendo a su vez íntimas relaciones entre ellos. La contaminación de los medios estará condicionada por las propiedades intrínsecas del contaminante, por las características de la fuente que determinarán las vías de liberación de contaminantes al medio, el proceso de transporte de contaminantes en los medios y las interrelaciones que existen entre ellos”.

### 2.6.1. Análisis de la peligrosidad

Citando nuevamente a *Martínez y otros, (2005)*, “el análisis de la peligrosidad involucra conocer los constituyentes principales que le confieren la peligrosidad al residuo, así como otros contaminantes potenciales que se puedan generar como resultado de las transformaciones del residuo (como ejemplo, dioxinas y furanos en el caso de la incineración) y el peligro que estos constituyentes y contaminantes presentan para la salud y el ecosistema.

Dicho análisis requiere entre otras cosas el estudio de las características de toxicidad de los contaminantes, las características y efectos de los agentes infecciosos y las características de inflamabilidad, reactividad o corrosividad del químico o residuo.

La *toxicidad* de una sustancia surge como resultado de un proceso de evaluación cuantitativa de la información toxicológica donde se estudian las relaciones entre las *dosis de un contaminante determinado y la respuesta de una población expuesta*. Los valores de toxicidad son generados por la comunidad científica y se desarrollan para humanos y para distintas especies sensibles del ecosistema. Cuando analizamos los datos de toxicidad de un contaminante debemos tener claro los siguientes aspectos:

- *La población a la que se refiere el análisis*
- *Los tipos de efectos que causa el contaminante sobre la población*
- *Las vías de exposición (ingestión, inhalación, contacto cutáneo)*
- *La duración de exposición ( crónica, aguda)*

La *toxicidad aguda* evalúa los efectos ante una exposición de corto plazo mientras que la *toxicidad crónica* lo hace para una exposición de un organismo a una determinada sustancia por un período prolongado respecto a su tiempo de vida. Se debe tener en cuenta además que los efectos de las sustancias químicas sobre los organismos vivos pueden ser diferentes dependiendo del tipo de exposición (crónica o aguda) y que algunas sustancias pueden presentar toxicidad aguda pero no crónica y viceversa.



Los datos de toxicidad aguda más frecuentemente reportados se encuentran referidos a investigaciones donde se estudia la dosis letal para la mitad de una población de un determinado organismo, expuesto oralmente a una determinada sustancia por un período breve de tiempo. Se expresa como LD<sub>50</sub> mg/kg y estará referida a la especie en que se realizó el ensayo.

La toxicidad crónica es más difícil de cuantificar que la aguda, entre otras cosas porque es menor el conocimiento sobre los efectos a largo plazo que produce la exposición a una pequeña dosis de un contaminante.

En general los ensayos dosis-respuesta realizados para cuantificar la toxicidad crónica se basan en exponer a un organismo por períodos de tiempo prolongado a dosis incrementales de un contaminante.

Estos estudios permiten determinar el nivel máximo de dosis por debajo del cual no se observan efectos adversos en los organismos ensayados, denominado *NOAEL* (No Observed Adverse Effects Level).

El índice de toxicidad más utilizado en la evaluación de riesgos por exposición a sustancias no cancerígenas es la *Dosis de Referencia* (DdR). Este valor representa el nivel de exposición diaria que no produce un riesgo apreciable de daño y se calcula en base al NOAEL. En primer lugar se requiere conocer el NOAEL de la sustancia correspondiente a la vía de exposición para la cual se desea calcular la DdR. Posteriormente el valor de NOAEL es afectado por una serie de factores de seguridad”.

### **2.6.2. Análisis de exposición**

Se realiza con el objetivo de estimar el tipo y la magnitud de la exposición a la que estarán sujetos los receptores del riesgo. Este análisis debe dar como resultado la estimación de la exposición actual o prevista para el receptor y la concentración real o potencial del contaminante en los distintos medios sujetos a la contaminación por la fuente. El análisis de exposición debe incluir tanto la exposición por la operación normal como por las posibles contingencias.

En este análisis se procederá a realizar la evaluación de la fuente, entendiendo por fuente a toda aquella operación de manejo de residuos sujeto a la evaluación de riesgo o un sitio contaminado por estos. La evaluación de las operaciones de manejo de residuos tendrá en cuenta la tecnología utilizada, así como las medidas de mitigación y seguridad que tenga incorporadas.

El análisis de exposición incluye la identificación y caracterización de poblaciones expuestas, en particular de aquellas más sensibles, el estudio de los medios por los cuales se transportan los contaminantes, la evaluación del comportamiento de los contaminantes una vez liberados al medio, las rutas de exposición, duración y frecuencia de la exposición.

Las poblaciones expuestas (humanas o del ecosistema) serán aquellas que están expuestas directamente a los residuos o las que están expuestas en forma indirecta como resultado de la liberación y el transporte de contaminantes en el medio desde la fuente.

Para el análisis de exposición indirecta es necesario tener en cuenta factores relacionados con el medio físico donde está implantada la actividad y el uso del suelo en el área de influencia incluyendo, usos actuales y futuros. En este caso la identificación y análisis de las rutas de exposición involucra el relacionamiento de la fuente, la localización y el tipo de liberación al medio del contaminante a efectos de determinar las principales rutas de exposición que serán evaluadas.

Para evaluar la exposición será necesario entonces conocer los siguientes aspectos:

- *Fuentes y mecanismos de liberación del contaminante al medio*
- *Transporte de contaminantes en el medio y/o acumulación*
- *Punto de contacto de la población al contaminante o punto de exposición*
- *Vías de exposición en el punto de contacto*

La estimación de la exposición cuantificará la magnitud, frecuencia y duración de la exposición para las diferentes poblaciones y rutas de exposición seleccionadas como claves. Esta estimación es sumamente compleja por todos los aspectos que tiene involucrado.

En la evaluación de riesgo para la salud, la estimación de la exposición de una población, se realiza mediante la estimación de las concentraciones de contaminante en los medios de contacto y los alimentos, cuantificándose la ingesta específica para cada ruta.

## 2.7. CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO PARA LA SALUD

La caracterización del riesgo para la salud se realiza utilizando procedimientos diferentes si los contaminantes tienen o no efectos cancerígenos.

Para contaminantes con efectos *no cancerígenos*, se comparan la dosis que recibe el individuo (estimada a través del análisis de exposición) con una dosis de referencia toxicológica definida para el contaminante analizado, para cada vía de exposición (oral, inhalación y dérmica). La dosis de referencia es aquella que garantiza que no existen efectos adversos sobre la salud humana (DdR). Se define el *cociente de riesgo* como la relación entre ambas dosis, correspondientes a un tipo similar de exposición.

$$\text{Cociente de Riesgo (no cancerígeno)} = \text{Dosis de exposición} / \text{Dosis de referencia}$$

Para dosis inferiores a la de referencia (o sea cociente < 1) no se esperan efectos adversos en la salud.

En el caso de contaminantes con efectos *cancerígenos*, el riesgo es estimado como el incremento de la probabilidad de que un individuo desarrolle cáncer a lo largo de toda su vida por exposición a dicho contaminante.

La probabilidad se calcula multiplicando la dosis de exposición por el *factor de potencial cancerígeno (FPC)*.

El FPC es una referencia toxicológica para un agente cancerígeno, una vía de exposición y una población específica. Surge de la pendiente de la parte lineal izada de la curva dosis-respuesta y sus unidades son las inversas de las de la dosis de exposición. En general se estima una dosis promediada para una exposición al contaminante durante 70 años. El resultado obtenido se compara con valores de probabilidad establecidos como aceptables. Existen diferentes niveles aceptables de riesgo cancerígeno, siendo el nivel más común el de un caso adicional de cáncer por cada millón de individuos, pero este valor varía de acuerdo a la sustancia y al país.

### **2.7.1. Riesgos por manejo de sustancias químicas**

Se intenta determinar el riesgo inherente a las sustancias químicas que maneja el laboratorio, desde el manejo, incluidos el etiquetado, clasificación, almacenaje, acciones en caso de derrames hasta el riesgo asociado a las operaciones analíticas que involucran el manejo de estas sustancias.

Se pueden plantear varios sistemas independientes para manejo de las sustancias químicas, como puede ser el de Osika, (2004).

## **2.8. DEFINICIONES GENERALES**

**Condiciones de trabajo:** “Normas que fijan los requisitos para la defensa de la salud y la vida de los trabajadores en los establecimientos y lugares de trabajo y las que determinan las prestaciones que deben percibir los hombres por su trabajo” (Hernández, 2007).

**Ambiente de trabajo:** “Condiciones en las que se desenvuelve el trabajo” (Hernández, 2007).

**Seguridad Industrial:** “Se define como un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo, a fin de evitar pérdidas personales y/o

materiales. Otros autores la definen como el proceso mediante el cual el hombre, tiene como fundamento su conciencia de seguridad, minimiza las posibilidades de daño de sí mismo, de los demás y de los bienes de la empresa. También se considera que la seguridad es la confianza de realizar un trabajo determinado sin llegar al descuido. Por tanto, la empresa debe brindar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los trabajadores y al mismo tiempo estimular la prevención de accidentes fuera del área de trabajo. Si las causas de los accidentes industriales pueden ser controladas, la repetición de éstos será reducida. La seguridad industrial se ha definido como el conjunto de normas y principios encaminados a prevenir la integridad física del trabajo, así como el buen uso y cuidado de las maquinarias, equipos y herramientas de la empresa” (Kaiser, B., 2007).

**Higiene:** “es el conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tareas del cargo y al ambiente físico donde se ejecutan. Está relacionada con el diagnóstico y la prevención de enfermedades ocupacionales a partir del estudio y control de dos variables: el hombre y su ambiente de trabajo, es decir que posee un carácter eminentemente preventivo, ya que se dirige a la salud y a la comodidad del empleado, evitando que éste enferme o se ausente de manera provisional o definitiva del trabajo. Conforman un conjunto de conocimientos y técnicas dedicados a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensionales, que provienen, del trabajo y pueden causar enfermedades o deteriorar la salud. La seguridad y la higiene industrial son entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que son expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo de su actividad laboral” (Kaiser, B., 2007).

**Salud:** Es un estado de bienestar completo: físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad o de invalidez (“La Carta Magna de Salud”, puesta en vigencia el 7 de abril de 1948, OMS).

**Peligro:** “Cualquier condición de la que se pueda esperar con certeza que cause lesiones o daños a la propiedad y/o al medio ambiente y es inherente a las cosas materiales (soluciones químicas) o equipos (aire comprimido, troqueladoras recipientes a presión etc.), está relacionado directamente con una condición insegura. Los peligros pueden clasificarse de acuerdo a su intensidad en A, B, C, D” (*Hernández, 2007*).

**Accidente:** Es un acontecimiento imprevisto no deseado que puede causar daño a las personas o pérdidas en el proceso. Es el resultado del contacto con una sustancia o una fuente de energía (química, térmica, acústica, mecánica, eléctrica, etc.) por encima de la capacidad límite del cuerpo humano sin haber tomado las precauciones debidas o de la estructura, del punto de vista personal el contacto ocasionaría un corte, quemadura, abrasión. Fractura etc.; desde el punto de vista de la propiedad, puede ocasionar incendio, destrucción, deformación etc., cabe señalar que las lesiones y enfermedades no son resultado de accidentes, pero tampoco todos los accidentes resultan siempre en lesión o enfermedad.

**Incidente:** Está relacionado con la seguridad, la salud ocupacional y los incendios, el incidente se utiliza para referirse al cuasi accidente o cuasi pérdida; para otros el incidente es igual al accidente, pero sin implicar lesión ni daño.

**Seguridad:** Es el control de pérdidas accidentales, incluyendo a la enfermedad, el daño a la propiedad, la lesión y la pérdida en el proceso

**Enfermedad Ocupacional:** Toda aquella alteración en la salud de un trabajador originada por el manejo o exposición a agentes químicos, biológicos, o lesiones físicas presentes en el lugar (*Hernández, 2007*).

## 2.9. HIPÓTESIS

- El diagnóstico de la situación actual de los laboratorios de análisis químico de PETROPRODUCCIÓN determinará la inexistencia de medidas apropiadas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y también puede convertirse en la base importante para el planteamiento de un Sistema de Gestión de estos aspectos.

## 2.10. RECOPIACIÓN DEL MARCO LEGAL

Cumplir con la legislación laboral más que una cuestión legal es una cuestión moral. Como reglamentación paraguas o base se pueden mencionar la Constitución Política del Ecuador aprobada por la asamblea Constituyente el 5 de junio de 1998 del Estado en la sección cuarta artículo 42 dice:

- ***“El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia”.***

Otras leyes y reglamentaciones importantes se pueden encontrar en la sección de anexos.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1. DISEÑO DE INVESTIGACION**

La seguridad industrial y la salud ocupacional son aspectos que tienen que ver con el ser humano, su cultura y su entorno, por lo que, para el presente trabajo se escogió el enfoque de investigación multimodal o también denominado triangulación de enfoques (*Sampieri, 2006*). La presente indagación aprovecha el enfoque cualitativo en los métodos de recolección de datos puesto que no involucran medición numérica en cuanto a la percepción del bienestar actual y forma de asumir de manera empírica las medidas para la salud laboral por parte de los responsables y trabajadores de los laboratorios de PETROPRODUCCIÓN, que se refleja en entrevistas. Por otro lado también se aprovecha lo cuantitativo por que se realizan cálculos simples generales de frecuencias de respuestas obtenidas en encuestas realizadas, evitando estadísticas detalladas.

Otra herramienta valiosa en esta investigación es la observación de campo que se realizó durante las visitas a las instalaciones, esto ha permitido elaborar una perspectiva de la situación. Se ha podido recolectar evidencia objetiva de las instalaciones, el uso de equipo de protección personal, ambiente de trabajo. Así mismo nos ha permitido establecer las características de los laboratorios que en sí es el medio en donde se generan los riesgos que al realizar la conjunción con la cultura humana se establece la potencialidad.

Se ha utilizado hojas de cálculo que permiten una calificación automática y evaluación cuantitativa de los aspectos encontrados en los laboratorios y fundamentadas en lo observado en contraste con lo requerido.

También la investigación se ha basado en fuentes secundarias sobre el tema, lo que permitió construir el fundamento teórico que respalda este trabajo, así como



también permite el desarrollo de la propuesta del Sistema de Gestión de la Salud Ocupacional y Seguridad Industrial para el sistema de laboratorios de ensayos químicos de PETROPRODUCCIÓN, así mismo este sustento bibliográfico soporta las actividades desarrolladas dentro de la metodología descrita, así que de este modo se pueda dar una explicación al problema planteado.

### 3.2. POBLACION

En los laboratorios laboran 59 personas en turnos de 8 días de 11 horas de trabajo por 6 días de descanso lo que permite el funcionamiento los 365 días del año. Al ser una muestra reducida se ha entrevistado a todo el personal, que segregado por unidades de responsabilidad se detallan a continuación.

**Tabla 1: Muestra para la investigación**

Ítem	Cargo/Denominación	Número de personas	Laboratorio
1	Coordinador	2	Ambiental
		2	Refinería
		2	Corrosión
2	Laboratorista	6	Ambiental
		4	Refinería
		4	Corrosión
3	Técnico	8	Ambiental
		8	Refinería
		8	Corrosión
4	Auxiliar	5	Ambiental
		6	Refinería
		4	Corrosión
<b>TOTAL</b>		<b>59</b>	

### 3.3. ENTREVISTA

Se entrevistaron a 7 personas provenientes de estrato de trabajadores de los laboratorios, al encargado de turno de seguridad industrial y al médico de turno de la empresa.

El formato empleado es:

## ENTREVISTA I

- Entrevistados: Trabajadores de los laboratorios
- Cantidad: 5 personas

1. ¿Cuánto tiempo trabaja en esta dependencia?

.....

2. ¿Qué puesto desempeña?

.....

3. ¿Qué actividades realiza diariamente?

.....

4. ¿Usa para estas actividades equipo de protección personal?

.....

5. ¿Qué tipo de equipo utiliza?

.....

6. ¿Ha sufrido algún accidente(s) laboral(es)? Podría describirlo(s)?

.....

7. ¿Cómo procedió la empresa?

.....

8. ¿Entiende los conceptos de salud ocupacional y la seguridad industrial? ¿Los considera importantes?

.....

9. ¿Cree que padece de alguna enfermedad derivada de sus actividades laborales, qué síntomas le hacen pensar eso?

.....

10. ¿Qué requerimientos tiene para la empresa en este campo?

.....

11. Cree que la situación que usted percibe de la seguridad industrial y salud ocupacional está generalizada en toda la empresa

.....

## ENTREVISTA II

- Entrevistado: Ingeniero del Área de Seguridad Industrial
- Cantidad: 1 persona

1. ¿Cómo cree que está el nivel de la seguridad industrial y la salud ocupacional en la empresa?

.....  
.....  
.....

2. ¿Qué problemas ha detectado o piensa que existen en los laboratorios de análisis químico de la empresa?

.....  
.....  
.....

3. ¿Dónde radican los problemas que ha detectado

.....  
.....  
.....

### ENTREVISTA III

- Entrevistados: Profesional médico de la empresa
- Cantidad: 1 persona

1. ¿Usted nos podría decir cuál es su opinión del nivel de implantación de la Salud Ocupacional en la empresa?

.....  
.....  
.....

2. ¿Cómo afectan las labores en los laboratorios químicos a la salud de las personas que allí laboran?

.....  
.....  
.....

3. ¿Usted en su consultorio ha atendido pacientes provenientes de los laboratorios de análisis químico, sus síntomas pueden atribuirse a alguna enfermedad laboral?

.....  
.....  
.....

4. ¿Con que frecuencia?

.....

5. ¿Cuáles serían sus sugerencias para revertir la situación?

.....  
.....

### **3.4. ENCUESTA**

La encuesta utilizada sobre el 100% del universo (59 personas) toma en cuenta a los tres laboratorios y los siguientes ítems:

- Riesgo externo (8 preguntas)
- Riesgo Físico (8 preguntas)
- Riesgo por Instalaciones (4 preguntas)
- Riesgo por no aplicación de las buenas prácticas (18 preguntas)
- Seguridad Industrial y condiciones inseguras (11 preguntas)
- Manejo de productos químicos (6 preguntas)
- Riesgos biológicos (3 preguntas)
- Manejo de desechos (11 preguntas)
- Estado de la Salud Ocupacional (9 preguntas)

En total son 78 preguntas. Las fichas de las encuestas se pueden encontrar en la sección de Anexos.

### **3.5. ANALISIS DE LAS OBSERVACIONES**

Las observaciones realizadas a los diferentes laboratorios se realizaron con listas de chequeo y los resultados se sintetizan en la siguiente forma de tabulación:

**Tabla 2: Forma de tabulación de los datos obtenidos de las listas de revisión**

ITEM	DESCRIPCIÓN DE ORIGEN DE RIESGO	CODIGO	Q	Actividad Planificada a Implementar
1	Contaminantes biológicos	B1	4	Monitoreo de Condiciones Seguras de Trabajo

En dónde

**Tabla 3: Explicación de la tabulación de los datos obtenidos de las listas de revisión**

<b>NUMERO – ITEM</b>	Número secuencial del factor y origen de riesgo identificado mediante las listas de revisión
<b>DESCRIPCIÓN DE ORIGEN DE RIESGO</b>	factor y origen de riesgo
<b>CODIGO</b>	B: biológico; E: externo; Er: ergonómico; F: físico; I: instalaciones; O: operaciones; P: productos químicos; Ps: Psicológicos; Q: efectos químicos; S: Salud y seguridad
<b>Q</b>	Ponderación del factor o riesgo en función de la frecuencia (1 mejor condición 5 peor)
<b>ACTIVIDAD PLANIFICADA A IMPLEMENTAR</b>	Medida de prevención del riesgo

## CAPITULO IV

### ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS DE LA INVESTIGACIÓN EN LABORATORIOS

#### 4.1. ANÁLISIS DE RIESGOS

Los trabajadores de los laboratorios de Petroproducción tienen al menos los siguientes elementos o actividades macro:

- Salidas o trabajos de campo
- Recepción de muestra
- Sala analítica
- Sala instrumental
- Bodega de insumos
- Desechos de las operaciones de laboratorio
- Determinaciones microbiológicas

**Salidas o trabajos en campo:** involucra el desplazamiento a un sitio específico para recolección de datos o de muestras. Se puede utilizar equipamiento instrumental o realizar instalaciones o adecuaciones de infraestructura para el desarrollo de esta actividad. Generalmente involucra el uso de vehículo y tiene, por tanto, exposición a la vía y tráfico.

Debido a la geografía del sector, además está involucrado con el cruce por la floresta y los diferentes accidentes geográficos que se presenten. Así mismo incluye riesgos asociados a las diferentes operaciones que se realicen en campo.

Se incluyen las actividades de conservación de muestras y el uso de reactivos químicos para este fin, puede también exponerse a fuentes de calor y vapores orgánicos dependiendo de los eventos que se sucedan.

**Recepción de muestra:** involucra la manipulación de la muestra o testigo desde la llegada de la muestra al laboratorio proveniente de operaciones en campo hasta las actividades de pre tratamiento. Existe el riesgo de exposición a las características de la muestra y el contenido de la misma, incluye el cambio en la matriz por conservación de muestra y el uso de reactivos químicos.

**Pre-tratamiento de muestra:** abarca operaciones de conservación física y química de muestra y además operaciones básicas como el secado y molido de muestras sólidas, además digestiones, extracciones, filtración. Hay exposición a polvos y vapores, y a los reactivos empleados para las diferentes operaciones descritas. Se puede anotar el uso de equipos instrumentales que usan electricidad por lo que se genera ese riesgo. El uso de agua para el lavado de material es importante no solo en este punto pero es considera aquí.

**Sala Analítica:** se realizan las actividades analíticas básicas de medición, tales como titulaciones, mediciones directas instrumentales, operaciones como centrifugado, varias de las consideradas anteriormente.

**Sala Instrumental:** involucra el uso de quipos instrumentales más avanzados tales como el cromatógrafo de gases, balanzas, equipos de absorción atómica, cromatógrafo líquido de alto performance, fotómetros UV-VIS, fotómetros IR, etc. Estos equipos generan una señal directa que puede ser relacionada con una concentración. Existe uso de gases especiales tales como Acetileno, Óxido Nitroso, Aire sintético, Aire de compresor, Argón, Nitrógeno, Hidrógeno, Helio, entre otros. A veces estos gases son generados en un equipo ideado para ello.



Existe contacto con solventes y vapores ácidos pero también con las muestras en mínima cantidad que contienen metales, compuestos orgánicos y los reactivos complexantes orgánicos para formación de color. Puede asumirse la asimilación por parte del operador de emisiones radiactivas y energéticas debido a las fuentes de poder como cuerpos negros y filamentos. Algunos equipos poseen pilas radiactivas.

**Bodega de Insumos:** reactivos químicos, materiales, consumibles, equipos de uso en campo, y otros implementos y materiales sin clasificar pueden llegar a almacenarse en las bodegas, o en otro caso, tener bodegas para cada uno de estos elementos.

En el caso de reactivos químicos, el almacenamiento Hay la posibilidad de contaminarse con químicos en el caso de un derrame o envase en mal estado o afectarse por la explosión de algún producto inestable.

**Manejo de Desechos:** las diferentes operaciones de los laboratorios de la industria hidrocarburífera del alcance de este estudio involucran la generación de residuos de todo tipo, desde los clasificados como domésticos, hasta los generados de las operaciones químicas.

Las actividades de campo generan residuos sólidos, y residuos de la matriz de la muestra que deben manejarse apropiadamente para no generar un mayor impacto o poner en riesgo al entorno o a la biota.

Las operaciones previas de tratamiento de la muestra producen residuos de la misma muestra y de los recipientes que los contienen. Estos recipientes dependiendo de la naturaleza de la muestra, pueden y deben volver a ocuparse luego del respectivo lavado y acondicionamiento, caso contrario se disponen adecuadamente.

Los envases de los reactivos agotados o caducados deberían pasar por un tratamiento especial que libera el envase de los residuos y deja al recipiente para

su disposición final como residuo común, por lo general no debe utilizarse nuevamente el envase.

Las marchas analíticas generan residuos de diferente naturaleza tales como: ácidos, básicos, solventes orgánicos polares, solventes orgánicos no polares, líquidos con reactivos órgano-metálicos, líquidos ácidos con metales pesados, residuos sólidos de muestras, residuos líquidos de muestras, derivados de petróleo empleados como solventes.

No se ha diferenciado un gran manejo de desechos de laboratorio, pueden en algunos casos, realizar una separación inicial, pero luego todos los reactivos son mezclados y no hay distinción de cada tipo.

Debería haber un tratamiento y plan de gestión y control de estos desechos, existen procedimientos pero no se encuentran implementados.

No se determinó señalización de los desechos y si se la encuentra, no se la toma en cuenta.

**Microbiología:** los parámetros determinados en su mayoría son coliformes totales, coliformes fecales, aerobios totales, hongos y levaduras, bacterias sulforreductoras, mediante métodos de incubación directa sobre placa o superficie con medio selectivo o en otros casos mediante filtración de un volumen de muestra.

La matriz de análisis puede ser aguas negras, aguas grises o aguas de uso y consumo humano ya sea agua superficial, subterránea o que ha sufrido un proceso de potabilización. El riesgo de exposición se da debida a la muestra, durante su procesamiento, durante el conteo y durante el manejo de los residuos generados.

En pocas ocasiones, debido a los métodos de rápida ejecución, se requiere del manejo de soluciones, diluciones, y operaciones de esterilización. Los desechos generados son esterilizados y manejados como residuos comunes.

Las actividades de los elementos o actividades se engloban en:

- Movilización en vehículo
- Traslado al sitio
- Toma de muestra o medición
- Manipulación de la muestra
- Pre tratamiento de la muestra
- Preparación de la muestra para la medición
- Almacenamiento de materiales y consumibles
- Almacenamiento de reactivos
- Generación de desechos
- Manejo de microorganismos

#### **4.2. CONDICIONES INSEGURAS EN LOS LABORATORIOS**

Una serie de condiciones inseguras reales fueron encontradas en los laboratorios se pueden descubrir continuación

**Tabla 4: Evidencias Objetivas de Condiciones Inseguras encontradas en el Laboratorio de Protección Ambiental**

	<p>Extractor de gases generado por la determinación de metales pesados por absorción atómica, dichos gases son ácidos, además se genera temperatura elevada. El blower del extractor no funciona y la manga se encuentra destruida, por lo que los gases inundan la sala analítica. Además el techo está destruido y el ducto para la salida externa ha sido removido</p>
	<p>Campana extractora de vapores ácidos. Las poleas que sostienen la puerta están dañadas por lo que se utiliza una horqueta de madera</p>
	<p>Los desechos de los reactivos se disponen bajo el lavabo de lavado de material, no existe identificación del tipo de desecho o no se respeta la etiqueta de clasificación, el desorden provoca contaminación cruzada</p>

	<p>No existe clasificación de reactivos químicos para su almacenado se juntan ácidos inorgánicos, ácidos orgánicos y solventes productores de vapores orgánicos</p>
	<p>Objetos consumibles por el fuego sobre solventes inflamables</p>
	<p>Refrigeradores contienen alimentos y reactivos químicos o para determinaciones microbiológicas</p>
	<p>Los extintores están mal ubicados en sitios que no son de fácil accesibilidad, por ejemplo de tras de las puertas permitiendo que se oculten.</p>

	<p>Botiquín sin abastecimiento</p>
	<p>Cilindros de gases inflamables almacenados de forma insegura</p>
	<p>Extractores de aire no abastecen toda el área de trabajo</p>
	<p>Desfogue de gas no es conducido por una chimenea ni ducto alguno</p>



	<p>Ductos de salida de gas producto de digestiones o destilaciones es conducido directamente al ambiente a una altura no apropiada</p>
	<p>Sumidero de aguas de lavado de materiales y residuos de muestras descarga hacia una canaleta que se dirige sin tratamiento al entorno vecino</p>
	<p>En el sitio de tratamiento de las muestras analizadas existen muestras en sus fundas desperdigadas por el alrededor. Estas muestras contienen hidrocarburos y metales pesados.</p>
	<p>El sitio de tratamiento de residuos sólidos solo es un botadero, no existen actividades de remediación ni hay instalaciones de drenaje ni de seguridad.</p>

**Tabla 5: Evidencias Objetivas de Condiciones Inseguras encontradas en el Laboratorio de Corrosión**

	<p>Campana extractora no es suficiente ni la adecuada para cubrir los compuestos orgánicos volátiles que se generan en esta área de prueba y drenaje.</p>
	<p>La centrifugadora no se encuentra bien ubicada hay evidencia de inyección de material</p>
	<p>Ducha de emergencia con caudal no adecuado e instalación inapropiada.</p>





Desorden en la bodega de materiales




Botiquín de primeros auxilios no está completo con lo básico requerido

**Tabla 6: Evidencias Objetivas de Condiciones Inseguras encontradas en el Laboratorio de Refinería**

	<p>Ventilación insuficiente, presencia de orgánicos volátiles en el ambiente.</p>
	<p>Agua de consumo humano junto a los reactivos químicos y ubicado en una zona de ensayos</p>
	<p>Extintores caducados</p>
	<p>Puertas con apertura hacia adentro</p>

	<p>Materiales contaminados dentro del laboratorio</p>
	<p>Instalaciones eléctricas no apropiadas (en el techo)</p>
	<p>Ventilación insuficiente</p>
	<p>Chimenea de evacuación de gases fabricada caseramente. No hay extintor en la entrada al laboratorio, las instalaciones de la refinería se ubican al frente.</p>

	<p>Capacidad del drenaje de aguas contaminadas de lavado de material y residuos químicos es insuficiente, existe desbordamiento</p>
---	---

### 4.3. ANÁLISIS DE LA SALUD OCUPACIONAL

- *Existencia de proyectos para el desarrollo de un sistema de Gestión de Salud Ocupacional en Laboratorios:* La empresa no ha desarrollado aún (hasta la recopilación de los datos de este trabajo) un sistema para la Gestión de la salud Ocupacional específico o general para el área de Laboratorios o relacionada.
- *Existencia de Programa de Prevención de Pérdidas en las instalaciones:* No se encuentra implementado ningún programa similar operativo o proyectado que pueda traer resultados efectivos y positivos en el tratamiento de los problemas generados en el área de la Salud Ocupacional.
- *Personal adecuado y conocimiento técnico:* Petroproducción, las secciones de laboratorio y sus profesionales están en la capacidad, por su experticia, conocimientos y tecnología en las actividades que realizan, de sustentar adecuadamente con buenas prácticas una implantación del control de los riesgos ocupacionales.
- *Disponibilidad de recursos:* La creación y funcionamiento de un departamento de Salud Ocupacional bien estructurado que desarrolle

diversas acciones de estudio de evaluación de riesgos y oriente medidas de control para los problemas detectados requiere de recursos que la empresa posee.

- *Recursos de equipos para el muestreo de Higiene Industrial:* La empresa al momento de este estudio no contaba con un conjunto básico de equipos de muestreo y con profesionales con un buen nivel de formación técnica específica y que garanticen un desarrollo futuro de la Higiene Industrial direccionada al manejo de sustancias químicas y desechos de un Laboratorio de la industria petrolera.
- *Infraestructura para la atención médica.* La empresa cuenta con infraestructura hospitalaria básica, para la atención médica de sus funcionarios. No puede decirse que abarque completamente las emergencias y la Salud Ocupacional.
- *Ropas y EPP para los funcionarios:* La empresa proporciona ropas de trabajo y Equipos de Protección Personal para todos los funcionarios que laboran en este tipo de dependencias. Sin embargo no es el específico para el trabajo de laboratorio.

Una mejor descripción de los hallazgos se encuentra en la sección de Anexos en los resultados y tabulaciones pertinentes

#### **4.4. ANALISIS DEL MANEJO DE DESECHOS EN LOS LABORATORIOS DE PETROPRODUCCION**

Se pueden definir dos grande grupos de residuos de las operaciones de un laboratorio de la industria hidrocarburífera:

- *Desechos comunes:* Residuo generado cuya disposición puede hacerse sin mucha condición especial.
- *Desecho especiales:* Residuo generados cuya disposición requiere de precauciones o condiciones especiales.

#### **4.4.1. Desechos comunes**

Los residuos comunes sólidos como: plástico, madera, vidrio, papel, cartón se colocan en los recipientes de residuos comunes respectivos (tachos de basura), éstos luego son retirados por el personal de limpieza contratado y dispuestos en el Relleno Sanitario de la empresa.

Material de vidrio y porcelana roto por operaciones de laboratorio se colocan en cajas de cartón para ser enviados al Relleno Sanitario de la empresa.

#### **4.4.2. Desechos especiales**

Los fluidos provenientes de los lavabos tales como residuos de lavado de material, y residuos líquidos que quedan en éstos, se descargan en el lavado que es un sistema de cisternas, de donde se descargan al ambiente luego de su tiempo de residencia. Se analiza esta descarga de acuerdo a las leyes vigentes para verificar el cumplimiento.

Los desechos o residuos especiales sólidos como restos de muestras procesadas, se almacenan en fundas plásticas o sacos de fibra plástica y se envían a la planta de tratamiento en Sacha.

Los desechos o residuos especiales líquidos como: residuos ácidos, alcalinos, restos de extracción con solventes, aceites, soluciones que contienen metales pesados, restos de muestras líquidas visiblemente contaminadas, etc. son almacenados en tanques plásticos y/o en sus botellas de muestreo para luego ser enviadas a piscinas de residuos.

Los restos de solventes empleados, productos de lavados y blancos, son recolectados y almacenados en recipientes de vidrio.

Los desechos o residuos de operaciones de microbiología, se esterilizan y se destinan para incineración en el Relleno Sanitario.

Las botellas y envases de reactivos y/o solventes vacíos, se envían al Relleno Sanitario Municipal o de la Empresa.

#### 4.4.3. Etiquetado de los Residuos

El Laboratorista o Auxiliar de Laboratorio designado, etiqueta los recipientes colectores indicando el tipo de residuo, además lleva el registro mensual aproximado de las cantidades y/o volúmenes generados.

Los residuos de Laboratorio se etiquetan con colores para identificación.

**Gráfico 6: Etiquetado de los residuos en el Laboratorio de Protección Ambiental**

DESECHOS COMUNES		
Desechos orgánicos	DO	Verde
Plástico	MR	Verde
Papel y cartón	PC	Verde
Vidrio y porcelana	VP	Verde

DESECHOS ESPECIALES		
Cisterna (lavado)	CS	Rojo
Residuos sólidos (restos de muestras)	RS	Rojo
Residuos líquidos ácidos	RA	Amarillo
Residuos líquidos básicos	RB	Verde
Residuos líquidos varios	RV	Verde
Microbiología	MC	Verde
Botellas de reactivos	BR	Verde
Restos de solventes	RS	Rojo

Además cuando es requerido y es factible, se etiquetan los recipientes que contienen los residuos.

En campo se evidenció que los funcionarios no seguían el procedimiento escrito ni tampoco cumplían con el etiquetado.

#### 4.5. ANALISIS DE LAS OBSERVACIONES REALIZADAS

Como se indicó en la sección de metodología, se analizaron los resultados obtenidos

**Tabla 7: Resultados obtenidos de las observaciones realizadas de los riesgos encontrados.**



ITEM	DESCRIPCIÓN DE ORIGEN DE RIESGO	CODIGO	Q	Actividad Planificada a Implementar
1	Contaminantes biológicos	B1	4	Monitoreo de Condiciones Seguras de Trabajo
2	Venenos	B2	4	Implementación de Equipo de Seguridad Industrial, Respuesta a Emergencias
3	Si entre las actividades del laboratorio se realizan muestreos, inspecciones, salidas de campo o similares	E1	4	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
4	Conoce el personal el uso de los equipos de campo?	E2	2	Inducción a las operaciones de campo y manejo instrumental
5	Hay listas de revisión de los vehículos empleados	E3	2	Programa de conducción segura
6	Se cuenta con los implementos de seguridad apropiados para el caso	E4	3	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
7	Tiene el personal identificados los riesgos de las actividades de campo	E5	3	Inducción a las operaciones de campo y manejo instrumental
8	Tienen botiquín con lo mínimo necesarios para el campo?	E6	2	Implementación de Equipo de Seguridad Industrial, Respuesta a Emergencias, Capacitación en Primeros Auxilios
9	Han recibido preparación de primeros auxilios?	E7	4	Implementación de Equipo de Seguridad Industrial, Respuesta a Emergencias, Capacitación en Primeros Auxilios
10	Conoce el personal técnicas de auxilio en agua?	E8	4	Implementación de Equipo de Seguridad Industrial, Respuesta a Emergencias, Capacitación en Primeros Auxilios
11	Existe un reconocimiento previo del lugar antes de iniciar las operaciones de campo	E9	3	Inducción a las operaciones de campo y manejo instrumental
12	Existen límites de velocidad para conducción y se respetan?	E10	2	Programa de conducción segura
13	Ergonómicos	Er1	4	Ergonomía
14	Ruido	F1	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
15	Quemaduras	F2	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
16	Electricidad	F3	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
17	Caídas	F4	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
18	Radiación Infrarroja	F5	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
19	Radiación Ultravioleta	F6	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
20	Material Radioactivo	F7	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial



ITEM	DESCRIPCIÓN DE ORIGEN DE RIESGO	CODIGO	Q	Actividad Planificada a Implementar
21	Radiaciones Ionizantes	F8	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
22	Cambios de Temperatura	F9	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
23	Frío	F10	3	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
24	Iluminación	F11	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
25	Ventilación	F12	3	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
26	Se verifica el estado del material de vidrio antes del uso?	I1	1	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
27	Se cuenta y se utilizan guantes de aislamiento térmico cuando se manipulan objetos calientes?	I2	2	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
28	Existen extintores en las áreas que lo requieren?	I3	3	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
29	Existe personal capacitado en el uso de extintores?	I4	3	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
30	Existen salidas de emergencia y puntos de encuentro?	I5	5	Respuesta a emergencias
31	Es adecuado el nivel de iluminación?	I6	4	Ergonomía
32	Es adecuada la temperatura de trabajo?	I7	4	Ergonomía
33	Qué nivel de ruido y vibraciones alcanzan en los sitios de trabajo críticos?	I8	4	Ergonomía
34	Como se encuentra la ergonomía geométrica del laboratorio?	I9	5	Ergonomía
35	Se protege el acceso a fuentes de energía?	I10	4	Monitoreo de Condiciones Seguras de Trabajo
36	Existe una adecuada separación de las secciones del laboratorio?	I11	2	Ergonomía
37	Se descarta el material de vidrio astillado o trisado?	I12	1	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
38	Existe un recipiente etiquetado y adecuado para el material de vidrio descartado?	I13	4	Programa de Manejo de Residuos
39	Se utiliza guantes de tela cuando se manipulan conexiones de vidrio?	I14	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
40	Se usa lubricación con los tapones?	I15	4	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
41	Se usan mangueras en buen estado para las conexiones?	I16	2	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
42	Se tienen mediadas adecuadas cuando se maneja situaciones de vacío?	I17	3	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
43	Se verifican las conexiones, instalaciones y voltajes antes de las	I18	5	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo

ITEM	DESCRIPCIÓN DE ORIGEN DE RIESGO	CODIGO	Q	Actividad Planificada a Implementar
	actividades y operaciones?			instrumental
44	Se ha dado capacitaciones en el uso de los equipos e instrumentos?	I19	1	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
45	Se toma en cuenta para el manejo y uso de las sustancias, conceptos primarios tales como: "corrosivo", "tóxico", "inflamable", "reactivo", etc.	M1	3	Programa de Manejo de Químicos
46	Se toma en cuenta para el manejo y uso de las sustancias, conceptos secundarios tales como: "irritante", "alérgico", "dermatítico", "carcinógeno", "asfixiante", etc.	M2	5	Programa de Manejo de Químicos
47	Se toma en cuenta para el manejo y uso de las sustancias, conceptos relacionados con toxicidad al ambiente, tales como: "efectos sobre la fauna", "efectos sobre la flora", "efectos sobre la capa de ozono", etc.	M3	2	Programa de Manejo de Químicos
48	Se toma en cuenta para el manejo y uso de las sustancias, conceptos relacionados con compatibilidades químicas y acciones en caso de derrames?	M4	2	Programa de Manejo de Químicos
49	Se encuentran completas y disponibles las MSDS de los productos químicos, para el uso de los operarios?	M5	1	Programa de Manejo de Químicos
50	Se permite fumar, comer o beber en áreas de riesgo químico?	O1	1	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
51	Tienen definidos en los procedimientos analíticos o instrucciones de trabajo EPP específico?	O2	4	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
52	El personal de laboratorio utiliza al menos gafas, mandil y guantes de látex?	O3	2	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
53	Se asegura la desconexión de equipos eléctricos, conexiones de agua, gas, al finalizar las actividades?	O4	5	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
54	Existe autorización y supervisión para la ejecución de los trabajos?	O5	1	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
55	Se permite trabajar a solas en el laboratorio?	O6	3	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
56	Se exige uso de pelo recogido, no se permite el uso de aros, collares, mangas anchas, bufandas, etc.?	O7	4	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
57	Se permite el uso de sandalias o calzado descubierto?	O8	1	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
58	Existe procedimiento y se aplica orden y limpieza en el laboratorio?	O9	2	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental

ITEM	DESCRIPCIÓN DE ORIGEN DE RIESGO	CODIGO	Q	Actividad Planificada a Implementar
59	Se procede al lavado profuso de las manos luego de las actividades?	O10	5	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
60	Se controla el comportamiento personal y uso del material adecuado?	O11	2	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
61	Se almacena comidas o bebidas en refrigeradores dentro del laboratorio?	O12	3	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
62	Se dispone de dispositivos para evitar el pipeteo directo?	O13	1	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
63	Tienen etiquetadas las sustancias químicas y las soluciones preparadas?	O14	1	Programa de Manejo de Químicos
64	Es adecuada la etiqueta de las sustancias químicas y soluciones preparadas?	O15	3	Programa de Manejo de Químicos
65	El personal se fija en la etiqueta y/o MSDS antes de utilizar una sustancia química?	O16	5	Programa de Manejo de Químicos
66	El laboratorio cuenta con campanas extractoras de gases?	O17	1	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
67	Se utilizan las campanas extractoras de gases con sustancias que lo ameritan?	O18	2	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
68	El laboratorio cuenta con sistemas de extracción/renovación mecánica de aire?	O19	4	Inducción a las operaciones de laboratorio y manejo instrumental
69	El personal utiliza el equipo de seguridad personal adecuado para cada operación?	O20	5	Implementación de Equipos de Seguridad Industrial
70	Es práctica establecida la búsqueda de sustitutos menos tóxicos o peligrosos para el desarrollo de las marchas analíticas	P1	2	Gestión Ambiental
71	Existe separación de corrientes tales como lavados, residuos peligrosos, aguas negras y grises, etc.	P2	1	Gestión Ambiental
72	Tienen caracterizados químicamente los residuos de laboratorio	P3	2	Programa de Manejo de Residuos
73	Tienen caracterizados los residuos en frecuencia, cantidad y tipo	P4	2	Programa de Manejo de Residuos
74	Establecen la concentración equivalente del residuos líquido	P5	5	Programa de Manejo de Residuos
75	Tienen identificado la presencia de un residuo carcinógeno	P6	5	Programa de Manejo de Residuos
76	Tienen identificado la presencia de un residuo persistente	P7	4	Programa de Manejo de Residuos
77	Tienen caracterizadas las descargas a la alcantarilla	P8	1	Programa de Manejo de Residuos
78	Se etiquetan los residuos	P9	3	Programa de Manejo de Residuos

ITEM	DESCRIPCIÓN DE ORIGEN DE RIESGO	CODIGO	Q	Actividad Planificada a Implementar
79	Se neutralizan los residuos básicos y ácidos	P10	4	Programa de Manejo de Residuos
80	Se destruyen, desnaturalizan o detoxifican residuos tóxicos definidos	P11	5	Programa de Manejo de Residuos
81	Se utiliza detergentes biodegradables para el lavado del material	P12	2	Programa de Manejo de Residuos
82	Tienen procedimientos de recolección de residuos peligrosos	P13	2	Programa de Manejo de Residuos
83	Tienen un control sobre el destino final de los residuos peligrosos	P14	4	Programa de Manejo de Residuos
84	Tienen buenas condiciones para el almacenamiento momentáneo	P15	3	Programa de Manejo de Residuos
85	Tienen identificados los requisitos legales pertinentes al manejo de sus residuos	P16	4	Programa de Manejo de Residuos
86	Utilizan la protección adecuada en el manejo de residuos	P17	2	Programa de Manejo de Residuos
87	Tienen procedimientos para limpieza de derrames y fugas	P18	4	Programa de Manejo de Residuos
88	Se reducen las cantidades establecidas en los procedimientos normalizados de tal modo que no afecten la determinación y al mismo tiempo se establezca una reducción en fuente	P19	2	Programa de Manejo de Residuos
89	Se lleva el control del consumo de los reactivos químicos como política para la minimización de residuos generados	P20	1	Programa de Manejo de Residuos
90	Se lleva el control de fugas y derrames como política para la minimización de residuos generados	P21	4	Programa de Manejo de Residuos
91	Se reciclan los solventes	P22	1	Programa de Manejo de Residuos
92	Se compra solamente lo necesario a fin de minimizar la dada de baja de reactivos y que se conviertan en residuos químicos	P23	2	Programa de Manejo de Residuos
93	Se recuperan productos de los residuos generados	P24	4	Programa de Manejo de Residuos
94	Se realiza tratamiento a los residuos generados a fin de alterar o disminuir la concentración de contaminantes	P25	4	Programa de Manejo de Residuos
95	Carga de trabajo	Ps1	3	Programa de Salud Ocupacional
96	Conflictos laborales	Ps2	3	Programa de Salud Ocupacional
97	Solventes	Q1	5	Programa de Manejo de Químicos
98	Plaguicidas	Q2	1	Programa de Manejo de Químicos
99	Metales Pesados	Q3	5	Programa de Manejo de Químicos
100	Ácidos	Q4	5	Programa de Manejo de

ITEM	DESCRIPCIÓN DE ORIGEN DE RIESGO	CODIGO	Q	Actividad Planificada a Implementar
				Químicos, Implementación de Equipo de Seguridad Industrial
101	Bases	Q5	5	Programa de Manejo de Químicos
102	Polvos	Q6	5	Implementación de Equipo de Seguridad Industrial
103	Gases	Q7	5	Monitoreo de Condiciones Seguras de Trabajo
104	El empleador le proporciona equipo de seguridad personal	S1	2	Implementación de Equipo de Seguridad Industrial
105	Hay un programa de inmunizaciones	S2	4	Programa de Medicina Preventiva
106	Se mantienen actualizados los récords médicos de los empleados y se exige lo mismo para los contratistas	S3	4	Programa de Medicina Preventiva
107	Se notifican y registran los accidentes e incidentes laborales	S4	4	Registro de accidentabilidad y Acciones tomadas
108	El personal conoce las medidas inmediatas y protocolos a tomar en caso de accidentes, derrames, fugas, etc.	S5	4	Programa de Manejo de Químicos
109	Se investiga la causa de los accidentes	S6	4	Registro de accidentabilidad y Acciones tomadas
110	Es suficiente la profundidad del análisis causa-efecto de los accidentes que se producen o de los que se han prevenido	S7	5	Registro de accidentabilidad y Acciones tomadas
111	Se han identificado las posibles enfermedades ocupacionales en estas instalaciones	S8	5	Programa de Medicina Preventiva
112	Se hacen evaluaciones auditivas, oculares, musculares, psicológicas	S9	5	Programa de Medicina Preventiva
113	Se han realizado exámenes de VIH	S10	5	Programa de Medicina Preventiva
114	El empleador le proporciona equipo para el manejo de materiales potencialmente peligrosos o tóxicos	S11	4	Implementación de Equipo de Seguridad Industrial
115	Las instalaciones le ofrecen un ambiente seguro	S12	3	Ergonomía
116	El laboratorio cuenta con un supervisor en materia de seguridad personal y/o salud ocupacional	S13	5	Estructura Organizacional y Sistema Implementado
117	Existen programas de adiestramiento en temas de seguridad personal y/o salud ocupacional	S14	4	Estructura Organizacional y Sistema Implementado
118	Existen programas de adiestramientos en respuesta a incendios y primeros auxilios	S15	4	Estructura Organizacional y Sistema Implementado
119	Existe un programa de evaluación médica de los empleados directos y se exige lo mismo para contratistas	S16	5	Programa de Medicina Preventiva
120	Se realizan exámenes médicos	S17	4	Programa de Medicina

ITEM	DESCRIPCIÓN DE ORIGEN DE RIESGO	CODIGO	Q	Actividad Planificada a Implementar
	periódicos			Preventiva
121	Se realizan exámenes médicos post-exposición	S18	5	Programa de Medicina Preventiva

#### 4.6. ANALISIS DE LAS ENTREVISTAS

A continuación se presentan el análisis de las entrevistas realizadas a funcionarios de los laboratorios, encargado de seguridad industrial y médico de la empresa.

Cabe indicar que si bien están establecidas la preguntas, la manera de formularlas se hizo en función del entrevistado tomando en cuenta perfil profesional y cultura.

Podemos anotar de las entrevistas a los trabajadores del laboratorio lo siguiente:

- El tiempo de trabajo en esa dependencia varía entre 9 meses hasta 15 años, por lo que la visión de la realidad puede ser diferente.
- En general se usa equipo de protección personal básico, pero éste se encuentra en malas condiciones y existe la percepción de que no son adecuados en todo el personal.
- Existen diferentes actividades que realiza el personal, sin embargo de ello, no se cuenta con equipo específico para cada una de ellas.
- Una buena parte de los trabajadores, especialmente los de mayor antigüedad y de mayor edad cronológica, aseguran que muchas de sus dolencias y síntomas son recurrentes y los atribuyen a la contaminación por el uso de químicos.
- Han tenido varias experiencias de accidentes, entre los que están caídas, quemaduras por ácidos, quemaduras por bases, quemaduras con objetos calientes, cortaduras.

- Manifiestan que el área de manejo de solventes orgánicos es deficiente y asumen que todos estos productos les puede ocasionar de una u otra manera cáncer.
- En la gran mayoría de los casos no se reportaron estos accidentes, pero tampoco ha habido una preocupación de la empresa por registrarlos.
- Aseguran que los exámenes médicos son insuficientes en su caso y que deberían ser más amplios y específicos para su actividad. Solicitan que se haga un estudio médico de todo el personal
- La gran mayoría tiene claro los conceptos de seguridad industrial y salud ocupacional y cree que el estado de estos ítems en la empresa está totalmente desatendido.

De la entrevista con uno de los responsables de seguridad industrial se puede indicar que:

- Piensa que el sistema de seguridad industrial está deficiente y se trabaja con lo mínimo.
- Se han hecho inversiones en este campo pero siempre falta personal y mantenimiento.
- Sobre el laboratorio no conoce algún tipo de accidente, aunque por su formación tiene claro que existen riesgos y que el personal requiere una mejor atención y equipo adecuado a su actividad, sin embargo de ello, relata varios casos en otras dependencias, en que, a pesar de contar con todo lo necesario, instructivos, permisos de trabajo, ropa adecuada, alarmas, equipo de seguridad industrial, medidas de contingencia, por cultura y “*quemeimportismo*” de los funcionarios ha habido incidentes graves que han llevado incluso a la muerte.
- La raíz de estos problemas, afirma, radican en la falta del compromiso gerencial con la seguridad industrial, la falta de procesos adecuados que reviertan la situación actual, la falta de sanciones para los infractores de

medidas de seguridad. Dice que hay mucho trabajo por hacer y no se alcanzan las manos disponibles.

De la entrevista con el médico de turno podemos abstraer lo siguiente:

- Afirma que la salud, la enfermedad y el trabajo están relacionadas de una manera muy importante, sin embargo la medición de los riesgos que puedan producir enfermedades profesionales de acuerdo a cada puesto de trabajo es aun una tarea pendiente para el departamento.
- Nos dice que la medicina preventiva y del trabajo aún no se aplica en su totalidad.
- Tampoco existe la prevención y sólo en el último par de años se ha empezado campañas de educación y de medicina preventiva
- No existe la vigilancia epidemiológica de enfermedades profesionales y patologías relacionadas con el trabajo y ausentismo por tales causas.
- Aún no se puede decir que hay un servicio oportuno de primeros auxilios.
- Entre lo aceptable se puede afirmar los espacios para descanso, capacitación y recreación.
- Observa que existen tres niveles de atención preventiva, en el primero se detectan los riesgos y se brindan alternativas para su control, en el segundo están las acciones de apoyo y diagnóstico rápido y oportuno con el fin de disminuir los impactos dejados por la enfermedad y evitar su repetición; en el nivel de prevención terciaria, se facilita el reintegro de las personas a su medio normal, además facilita los medios para su participación activa y mejoramiento de la productividad.
- Además, indica que no tiene registro de enfermedades o síntomas asociados a una ocupación para los empleados de laboratorio.



- Indica que se debe impulsar la implantación de un sistema de gestión de la salud laboral, pero tiene sus dudas en cuanto a la decisión y apoyo de las autoridades.

#### 4.7. ANALISIS DE LAS ENCUESTAS

Se presentan en cuadros los resultados de las encuestas realizadas:

**Tabla 8: Resultados obtenidos de las encuestas realizadas a la muestra.**

Tipo	Numeral	si - conoce - diseñada	no - no conoce - adaptada	siempre - adecuada - óptimamente - 1 a 2 horas	a veces - poco adecuada - medianamente - 2 a 4 horas	nunca - nada - no adecuada - más de 6 horas	TOTAL	TOTAL
------	---------	---------------------------	------------------------------	---	---	--	-------	-------

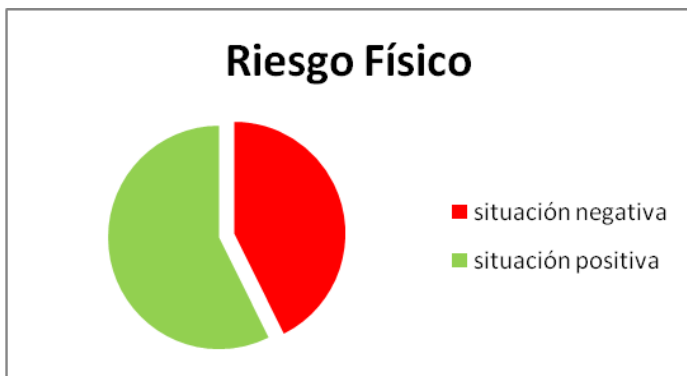
Tipo	Numeral	si - conoce - diseñada	no - no conoce - adaptada	siempre - adecuada - óptimamente - 1 a 2 horas	a veces - poco adecuada - medianamente - 2 a 4 horas	nunca - nada - no adecuada - más de 6 horas	TOTAL	TOTAL
<b>Riesgo externo</b>	1.1.			41	16	2		59
	1.2.			25	26	8		59
	1.3.			12	41	6		59
	1.4.	35	24					59
	1.5.	9	50					59
	1.6.	12	47					59
	1.7.	20	39					59
	1.8.	52	7	3	12	44	59	59
<b>Riesgo Físico</b>	2.1	46	13	32	14	0	59	46
	2.2.	55	4	50	5	0	59	55
	2.3.	10	49	10	0	0	59	10
	2.4.	55	4					59
	2.5.	23	36	20	3	0	59	23
	2.6.	21	38	21	0	0	59	21
	2.7.	6	53	6	0	0	59	6
	2.8.			17	18	24		59
<b>Instalaciones</b>	3.1.			11	36	12		59
	3.2.			10	37	12		59
	3.3.			15	21	23		59
	3.4.	59	0				59	
<b>Buenas Prácticas</b>	4.1.	59					59	
	4.2.	48	11				59	
	4.3.	9	50				59	
	4.4.	28	31				59	
	4.5.	49	10				59	
	4.6.	33	26				59	
	4.7.	29	30				59	
	4.8.	51	8				59	
	4.9.	11	48				59	
	4.10.	11	48				59	
	4.11.	39	20				59	
	4.12.	40	19				59	
	4.13.	29	30				59	
	4.14.	40	19				59	
	4.15.	44	15				59	
	4.16.	49	10				59	
	4.17.	50	9				59	
	4.18.	48	11				59	
<b>Seguridad Industrial</b>	5.1.			21	29	9		59
	5.2.	47	12	50	9	0	59	59
	5.3.			22	28	9		59
	5.4.	59	0				59	
	5.5.	59	0				59	
	5.6.	37	22				59	
	5.7.	14	45				59	
	5.8.	51	8	49	2	0	59	51
	5.9.	51	8	49	2	0	59	51

Tipo	Numeral	si - conoce - diseñada	no - no conoce - adaptada	siempre - adecuada - óptimamente - 1 a 2 horas	a veces - poco adecuada - medianamente - 2 a 4 horas	nunca - nada - no adecuada - más de 6 horas	TOTAL	TOTAL
	5.10.	51	8	49	2	0	59	51
	5.11.	51	8	49	2	0	59	51
Productos Químicos	6.1.	38	19	13	23	2	57	38
	6.2.			33	21	5		59
	6.3.	9	50				59	
	6.4.	59	0				59	
	6.5.	41	18				59	
	6.6.	9	50				59	
Biológi co	7.1.	37	22				59	
	7.2.	14	45				59	
	7.3.	49	10				59	
Desechos	8.1.	39	20				59	
	8.2.			6	18	35		59
	8.3.	11	48				59	
	8.4.			6	32	21		59
	8.5.	24	35				59	
	8.6.	9	50				59	
	8.7.	11	48				59	
	8.8.	55	4				59	
	8.9.	2	58				60	
	8.10.	46	13				59	
	8.11.	30	29				59	
Salud Laboral	9.1.	59	0	12	33	4	59	
	9.2.	0	59				59	
	9.3.			0	0	59		59
	9.4.			0	0	59		59
	9.5.	0	59					
	9.6.	0	59					
	9.7.			0	0	59		59
	9.8.			0	45	14		59
	9.9.			1	45	13		59

**Gráfico 7: Resumen Gráfico de los resultados de las encuestas**



La percepción mayoritaria de los encuestados es que en sus actividades laborales en campo están expuestos a una situación negativa.



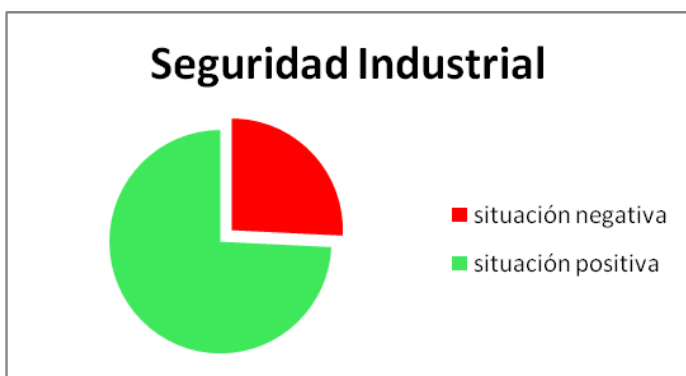
Las encuestas dicen que los trabajadores sienten que frente a un riesgo físico tienen suficientes elementos para protegerse de él.



La mayor parte de las respuestas en cuanto a seguridad de las instalaciones arrojó resultados negativos.



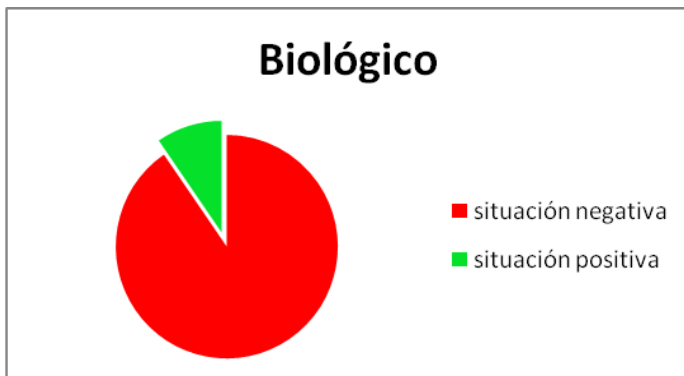
La percepción mayoritaria de los encuestados es que en sus actividades laborales se llevan a cabo buenas prácticas laborales.



La gran mayoría de las respuestas de las encuestas sostiene que la seguridad industrial actual le ofrece una situación positiva en caso de riesgo. Lo cual indica la falta de conocimiento ante la gran inminente cantidad de riesgos y amenazas detectadas.



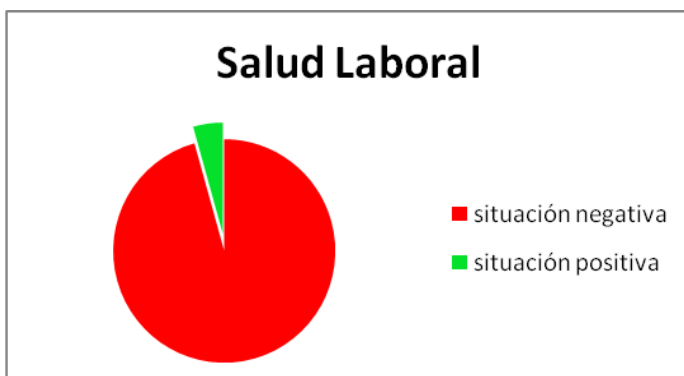
La percepción de los encuestados es que en sus actividades laborales en campo están expuestos a una situación negativa frente a los productos químicos de sus actividades cotidianas.



Los encuestados perciben que están frente a un gran riesgo biológico en sus actividades.



La percepción mayoritaria de los encuestados es que en el tratamiento de desechos está realizándose de una manera equivocada y que puede presentar riesgos para el ser humano.



Como podemos ver las situaciones más negativas se presentan en la salud ocupacional, sin embargo la percepción de los encuestados es que la seguridad industrial se aplica al menos suficientemente.

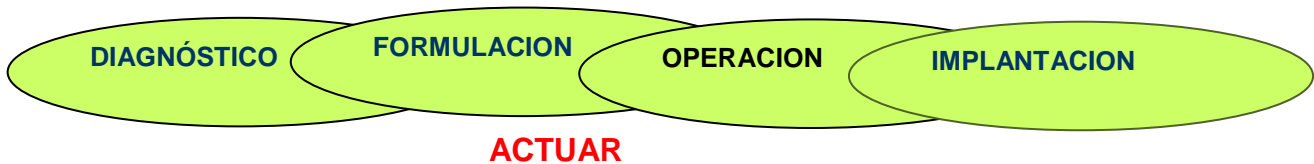
## CAPITULO V

### PROPUESTA DEL DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL BASADO EN LAS NORMAS OHSAS 18001:2007

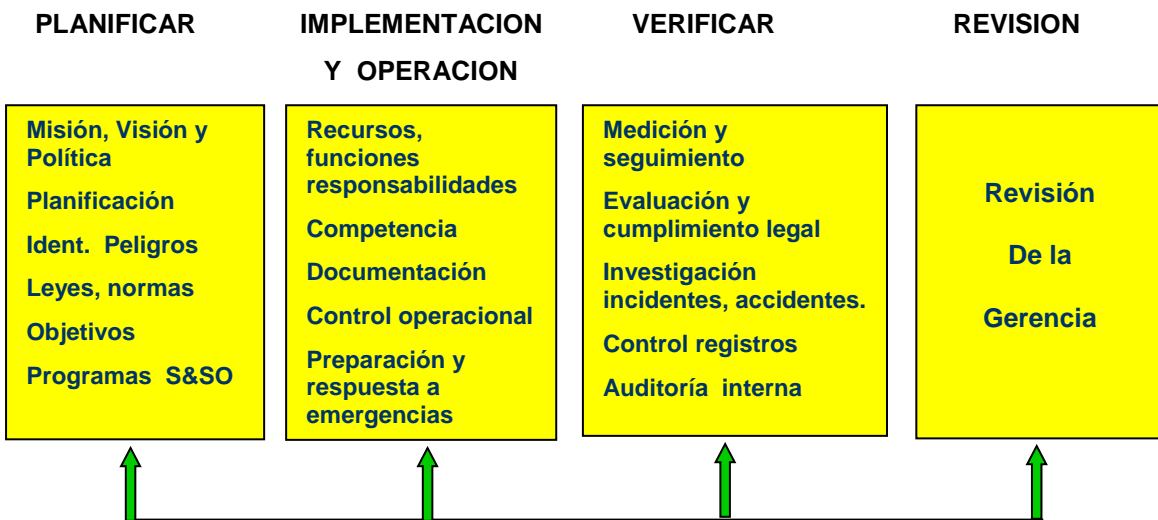
Para el diseño de la propuesta se realizo bajo la metodología conocida como el ciclo PHVA, con base en este, se elaboro un modelo que consta de cuatro etapas interrelacionadas las cuales se irán aplicando en el transcurso de la propuesta y en su implantación.

**PLANEAR**

**HACER**



**ACTUAR**



**VERIFICAR**

En cada una de las etapas del proceso se realizaran actividades como las que se enuncian en los cuadros inferiores con acciones de mejora continua.

## 5.1. ESTABLECIMIENTO DE UNA POLÍTICA

### **POLITICA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

*“La Seguridad y la Salud Ocupacional constituyen uno de los compromisos fundamentales adoptados y sostenidos por PETROPRODUCCION en la conducción y ejecución de todos sus procesos. En los Laboratorios, creemos que la excelencia en el desempeño se alcanza con el liderazgo, compromiso, soporte de las altas autoridades y participación de todos los empleados es por eso que estamos comprometidos en cumplir con la legislación vigente en términos de Seguridad, Salud, Ambiente, Calidad y Responsabilidad social.*

*Con este propósito, y mediante el desarrollo del presente diseño de un sistema de Seguridad y Salud ocupacional, PETROPRODUCCION se compromete en sus Laboratorios:*

- La prevención de riesgos, el cumplimiento irrestricto de la legislación específica vigente, la mejora continua y la provisión de los recursos adecuados y apropiados para implementar esta política y sus objetivos.*
- La capacitación de todo personal, a fin de asegurar las competencias necesarias para llevar a cabo sus obligaciones y responsabilidades.*
- Difundir y promover la aplicación de la Política en aspectos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.*
- Todo empleado debe cumplir con las políticas de Salud y Seguridad siguiendo en todo momento las normas y procedimientos establecidos para cada trabajo.*

*La implementación de esta política es responsabilidad de todos y cada uno de los trabajadores del los Laboratorios*

.



## 5.2. CONDICIONES DE IMPLANTACION

Para dar un estricto cumplimiento a lo planteado para la implementación en los laboratorios se puede analizar desde tres puntos de vista:

- a) **Compromiso de la Alta Dirección:** La alta dirección deberá entender la importancia de la seguridad industrial y salud ocupacional como parte inherente a las actividades productivas que realiza, dando fortalecimiento de la intencionalidad y el compromiso tanto a nivel de decisión y política como en el de facilitación de recursos y cumplimiento de compromisos como exigencia de responsabilidades a los encargados.
- b) **Personal adecuado en cantidad y calidad:** deberán ser seleccionados profesionales de diferentes ramas relacionadas con el funcionar de un laboratorio, y los mismos tienen que ser capacitados en seguridad industrial y asimilar la salud ocupacional como responsabilidad de la empresa. La capacitación en estos temas debe ser prioritaria y un reto para el departamento correspondiente junto con el de Talento Humano para estructurar una capacitación adecuada al sector de Laboratorio y sus actividades de campo, analíticas y enfrentar el riesgo del manejo de químicos y sus desechos.

Análisis de las aptitudes y actitudes del personal con cara a la salud ocupacional y seguridad industrial involucra el mantenimiento de un programa dirigido.

- c) **Herramientas e instrumentos de control adecuados:** Adquisición de suficientes dosificadores personales, medidores de ruido, medidores de radiaciones ionizantes, medidores de vibraciones, medidores de compuestos orgánicos volátiles para el uso de los trabajadores.

- d) ***Instalaciones adecuadas:*** las instalaciones deberán ser diseñadas con la suficiente disposición, funcionalidad, ergonomía y modulación adecuadas para las actividades que se realizan en los laboratorios.
- e) ***Respuesta de los laboratorios a los cambios deseados:*** la influencia de factores como educación, formación, pro actividad, satisfacción laboral, estabilidad económica y familiar serán factores que determinen en cada persona la facilidad de recepción de las intenciones de cambio y de tenacidad en la ejecución de nuevas responsabilidades.

## PLANIFICACION

### Explicación del requisito 4.3.1 normas OHSAS 18001:2007

#### Identificación de peligros evaluación y control de riesgos

Este numeral requiere que como resultado de la planificación para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos, la organización establezca uno o varios procedimientos para la identificación de peligros.

#### IDENTIFICACION DE PELIGROS, VALORACION DE RIESGOS Y DETERMINACION DE CONTROLES

**Objetivo:** Identificar los peligros dentro de los laboratorios, establecer procesos de identificación continua, evaluación de los riesgos y la implantación de medidas de control para trabajar de forma segura.

**Alcance:** Los lineamientos y la información indicados deben ser aplicados en todos los Laboratorios de la empresa.

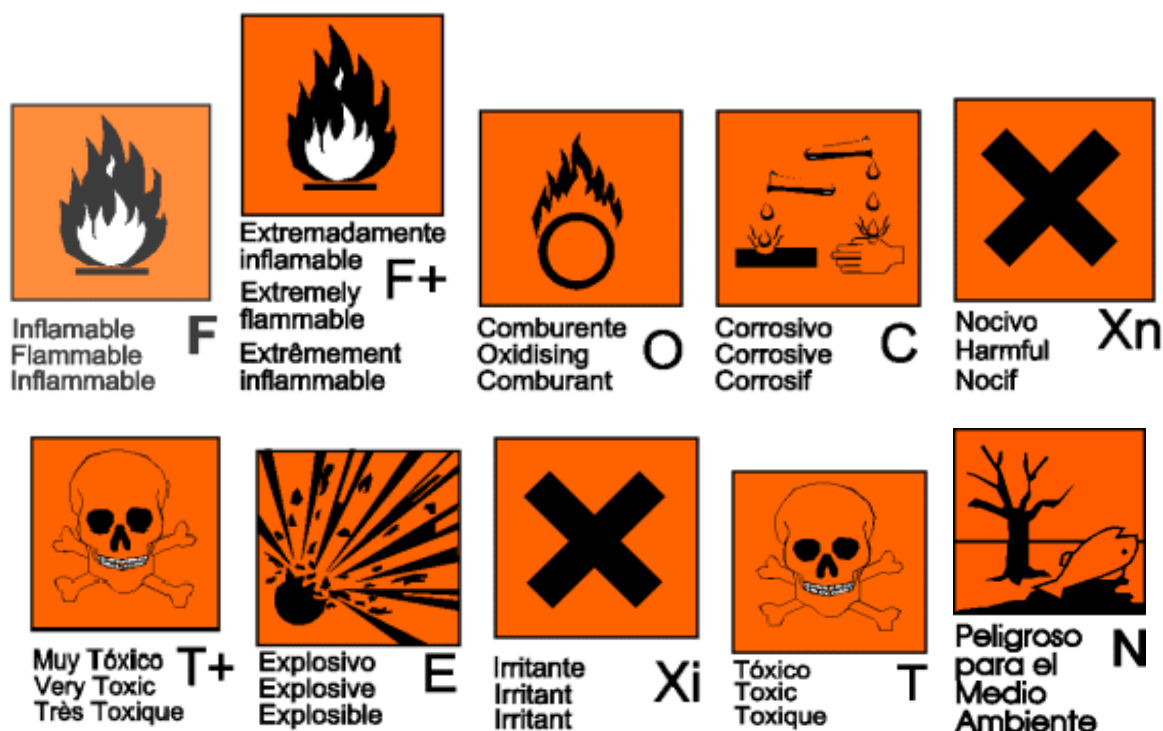
**Responsabilidad:** El Supervisor del Laboratorio, es el Responsable de la Calidad, Seguridad y Salud ya que tiene la delegación de la más alta dirección y tiene la responsabilidad de impulsar la Mejora Continua de los Sistemas de Gestión, de forma que se dé cumplimiento a las disposiciones legales pertinentes.

Es responsabilidad de todo el personal de los laboratorios velar por el cumplimiento de estos procedimientos

**Procedimiento:** En las actividades rutinarias y no rutinarias y todo el personal deberá observar lo siguiente:

- Previo al ingreso deberá estar dotado de equipo de protección personal.
- Las instalaciones deberán tener señalización advirtiendo los riesgos físicos y químicos más comunes.

- Todo producto deberá tener ficha de seguridad y el personal deberá conocer el lugar concreto donde se guardan las MSDS, previo al uso deberá obligatoriamente leerla, la información que debe tener, es la siguiente:
  - Identificación de la sustancia o preparado y de la persona jurídica responsable de su comercialización.
  - La composición de la sustancia, con información de sus componentes.
  - Propiedades físicas y químicas del producto
  - Su estabilidad y reactividad
  - Identificación de los peligros que puede causar
  - Información sobre su toxicidad
  - Primeros auxilios en caso de absorción de las sustancias por las vías más comunes
  - Medidas que deben tomarse en caso de incendio con implicación del producto
  - Medidas a tomarse en caso de derrame accidental
  - Normas para su manipulación y almacenamiento.
  - Medidas a tomar para su eliminación
  - Medidas a tomar para su transporte
  - Otras medidas de interés, según el caso
  
- Los riesgos generales se indican mediante símbolos o pictogramas que advierten del efecto adverso concreto que o puede sufrir y de la peligrosidad de la sustancia que contiene el envase. Por norma han de estar dibujados en negro en un cuadrado que tiene el fondo de color amarillo-naranja algunos de ellos son:



**Comunicación:** Se tendrá en cartelera esta simbología, además se mantendrán posters en cada sección del laboratorio. Se mantendrá en la Supervisión, las carpetas con los MSDS de las sustancias químicas empleadas.

**Documentos y registros:** Lista de sustancias químicas empleadas, MSDS de las sustancias químicas empleadas.

## **REQUISITOS LEGALES Y OTROS**

### **Explicación del requisito 4.3.2 normas OHSAS 18001:2007 Requisitos legales y Otros.**

Existen leyes y reglamentaciones relacionadas con seguridad y salud ocupacional expedidos por autoridades competentes que se deben cumplir, por lo que será responsabilidad de los supervisores mantener actualizada la información, difundirla y dar cumplimiento.

Constitución De la República

Código del trabajo Título IV

Reglamento del seguro de riesgos del trabajo resolución 741 IESS

Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas

Instrumento Andino de la Seguridad y Salud

Codificación del Código del Trabajo

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

## **OBJETIVOS**

### **Explicación del requisito 4.3.3 normas OHSAS 18001:2007 objetivos.**

Los objetivos deben ser cuantificables en lo que sea posible y deben tener relación directa con la eliminación de los riesgos identificados, cumplimiento de los requisitos legales

Se debe hacer seguimiento periódico al cumplimiento de objetivos de S&SO a través de indicadores adecuados para cada uno con el fin de tomar acciones oportunas cuando se observen tendencias desfavorables o incumplimiento de las metas planificadas.

Estos son los principales indicadores que se controlaran para asegurar el cumplimiento del programa de S&SO.

<b>OBJETIVO</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>META</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Cumplir con la legislación vigente referente a seguridad y Salud Ocupacional	$\frac{\text{No. Requisitos legales cumplidos}}{\text{No. Requisitos legales}}$	100 %	Coordinador de S&SO Supervisores
Control de la capacitación, formación y toma de conciencia de los trabajadores	$\frac{\text{No personas capacitadas en S&SO}}{\text{Total de empleados}}$	>90%	Coordinador de S&SO Supervisores
Establecer acciones preventivas que mejoren las condiciones de seguridad y salud de los empleados	$\frac{\text{No acciones preventivas implementadas}}{\text{No. Riesgos identificados}}$	>0 80%	Coordinador de S&SO Supervisores
Dar cumplimiento al programa de salud ocupacional	$\frac{\text{Objetivos cumplidos del programa de salud ocupacional}}{\text{Total objetivos programa SO}}$	100%	Coordinador de S&SO Medico laboral

## **IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN**

### **Explicación del requisito 4.4.1 normas OHSAS 18001:2007 Estructura y responsabilidad.**

Para implementación de la norma la empresa debe desarrollar una estructura administrativa que le permita implementar el sistema, además debe suministrar los recursos necesarios. Para esto debe definir las funciones, autoridades con poder para tomar decisiones y tener la responsabilidad del manejo de la información y recursos necesarios

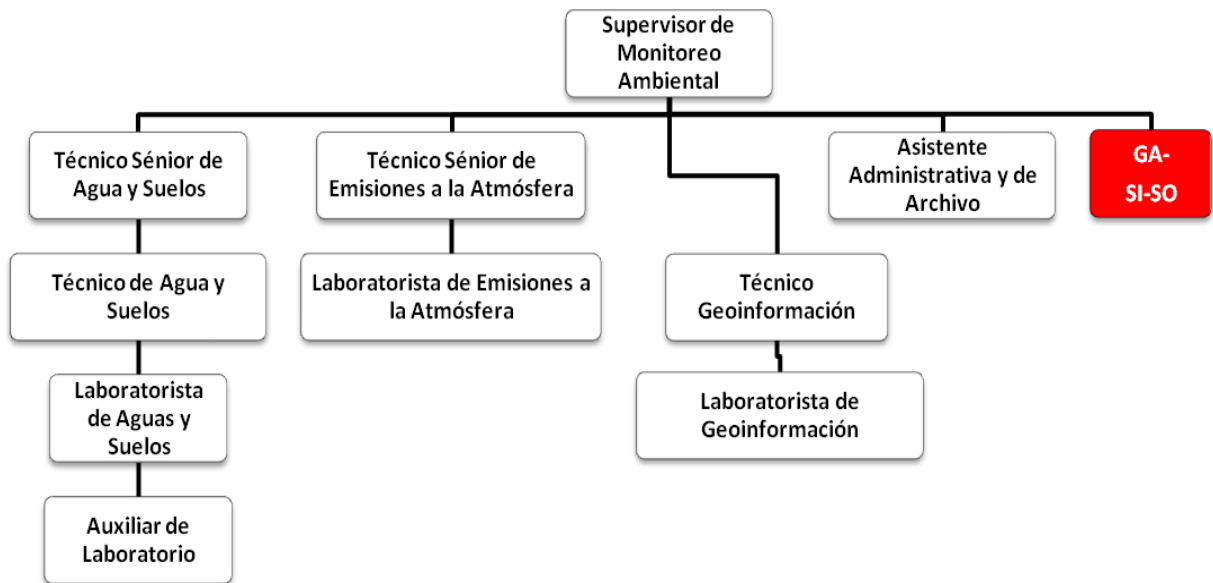
El funcionario designado por la administración tendrá roles, responsabilidades y autoridad designadas para

- Asegurar que los requerimientos del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional sean establecidos, implementados y mantenidos de acuerdo a esta especificación OHSAS
  
- Asegurar que los reportes de desempeño del Sistema sean presentados a la alta dirección para su revisión y como base para la mejora del Sistema de seguridad y Salud ocupacional.

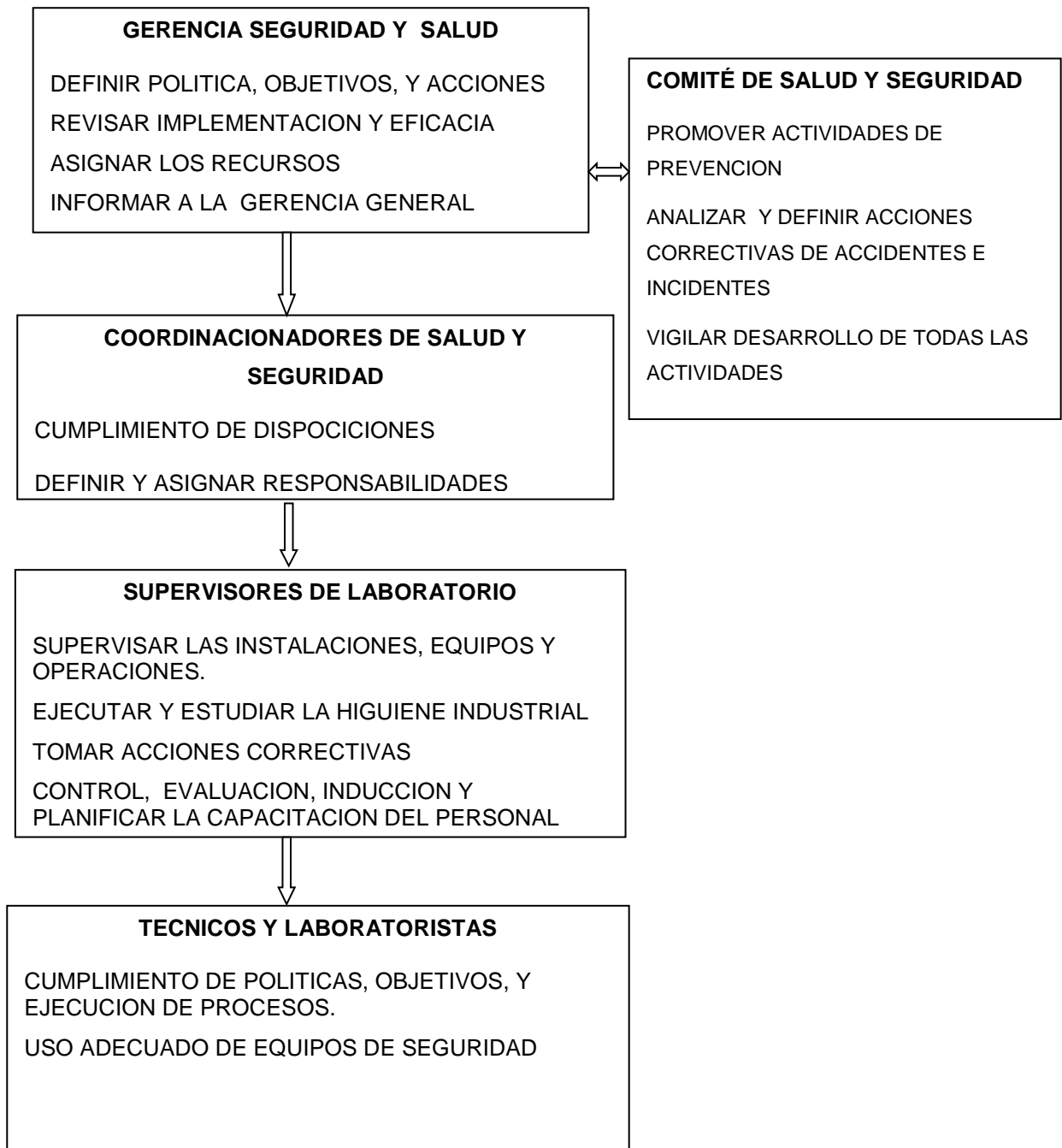




**Gráfico 8: Estructura de un Laboratorio en Petroproducción. Esquema organizacional**



## ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD



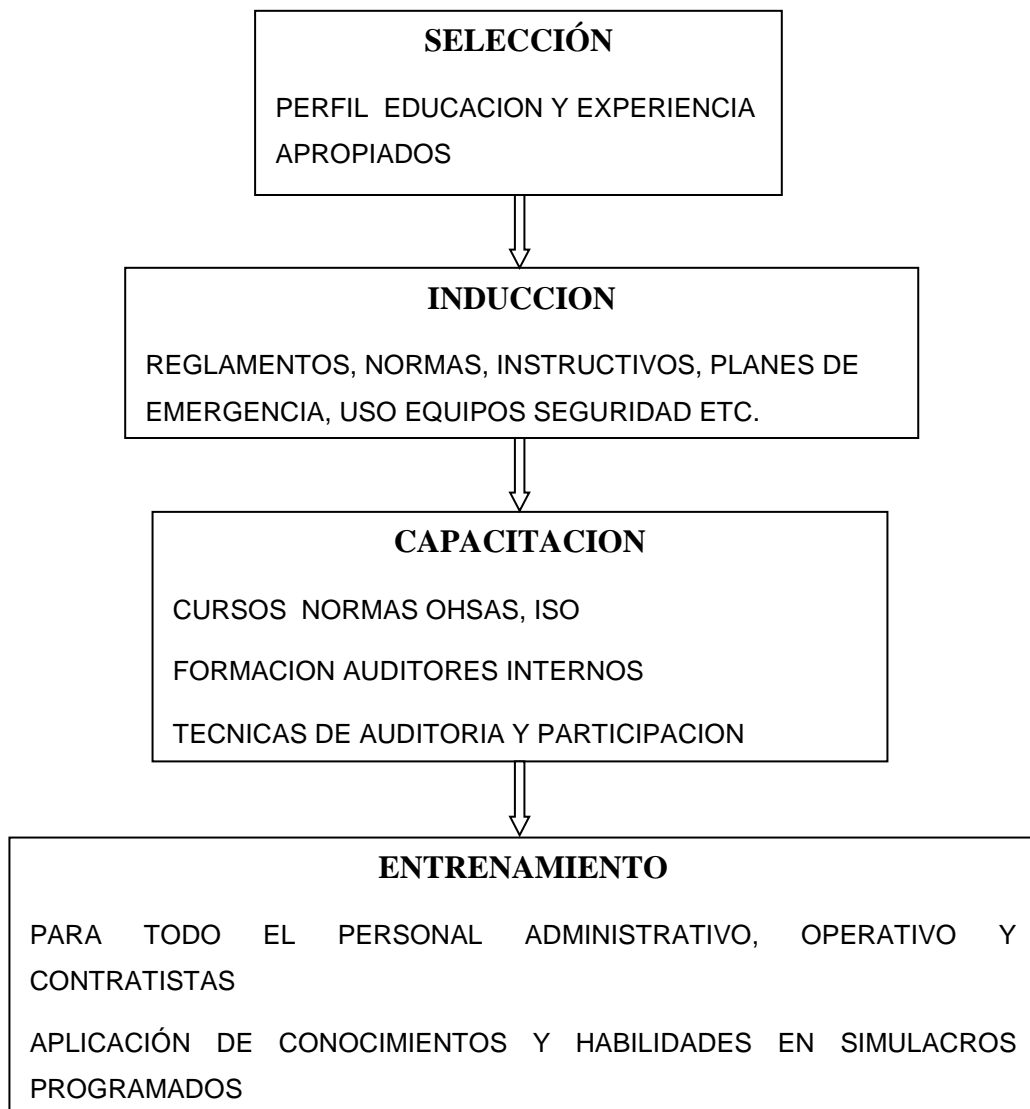
Todos aquellos con responsabilidades de administración demostrarán su compromiso con la mejora continua del desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional.

## ENTRENAMIENTO, CONCIENCIACIÓN Y COMPETENCIA

### Explicación del requisito 4.4.2 normas OHSAS 18001:2007

El objetivo es preparar y sensibilizar al trabajador para desempeñar las tareas durante la jornada laboral de una forma adecuada y segura, la misma que empieza con la concienciación de la presencia de riesgos, el conocimiento de su peligrosidad y de cómo prevenirlos, por otra parte al aplicar los conocimientos y aptitudes en todos aquellos aspectos relativos a la seguridad y salud ocupacional

### PROCESO SELECCIÓN, CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO



## **CONSULTA Y COMUNICACION**

### **Explicación del requisito 4.4.3 normas OHSAS 18001:2007**

Es importante contar con mecanismos que permitan asegurar que la información sobre Seguridad y Salud Ocupacional se comuniquen y difunda entre todos los niveles sean internos o externos.

## **PROCEDIMIENTO CONSULTA Y COMUNICACIÓN**

**Objetivo.-** Conocer como se realizan las diferentes actividades en el laboratorio.

**Alcance.-** Todos los procedimientos, reglamentos, diagramas de flujo, videos para identificar los peligros, requisitos legales, entrenamiento y comunicación.

### **RESPONSABLES**

Jefe del laboratorio  
Seguridad industrial  
Talento humano  
Médico ocupacional

### **PROCEDIMIENTO**

Establecer rutas de comunicación internas como carteleras, periódicos, videos

Difundir por medio de correo electrónico a todos los empleados

Dar charla de inducción previo al ingreso al laboratorio de visitantes o contratistas.

Dar seguimiento a los informes de investigación de accidentes

Mantener reunión semanal previa, al ingreso al turno de trabajo

Capacitación constante.

Conformar el comité de S&SO.

## **DOCUMENTOS**

Instructivos, procedimientos informes reglamentos, registros, informes de auditoría, investigación de accidentes, procedimientos para control previo

### **Explicación del requisito 4.4.4 normas OHSAS 18001:2007**

La documentación debe soportar las actividades de prevención en la empresa, tanto en los procesos técnicos, como la organización y las condiciones en que se realiza el trabajo. Esta documentación debe ser dinámica, práctica y adaptable a los cambios internos y externos.

### **Explicación del requisito 4.4.5 normas OHSAS 18001:2007**

El control de documentos, son las disposiciones para asegurar que los documentos se encuentren debidamente revisados, aprobados y actualizados donde se requieran, los que se encuentren obsoletos deben ser retirados para asegurar que no sean usados.

## **CONTROL DE LOS DOCUMENTOS Y DATOS**

**Objetivo:** establecer y mantener procedimientos para controlar todos los documentos y datos requeridos por el sistema de gestión de la salud ocupacional y seguridad industrial.

**Alcance:** Todos los documentos y datos señalados en el sistema.

**Responsabilidad:** El supervisor o equivalente debe cumplir lo indicado en OSHAS 18001 numeral 4.4.5, en el cual se dispone:

- Ingresar al archivo central los documentos y registros generados con código alfanumérico para su identificación y seguimiento.
- Revisar analizar, aprobar difundir y archivar.
- Distribuir a todo el personal las versiones actualizadas a todo el personal
- Retirar los documentos obsoletos para evitar su uso no intencionado.

- Conservar en el archivo pasivo los documentos y datos retenidos por propósitos legales o conservación del conocimiento o ambos.

### **Procedimiento:**

La identificación y codificación de los documentos y registros se lo realiza de acuerdo a lo establecido en el sistema o norma empresaria. La recopilación, acceso, archivo de los registros la hace el responsable del área.

- Los registros informáticos y físicos se controlan a través de la lista maestra de control de registros en la cual se especificará los que están protegidos al acceso o modificación no autorizada con una contraseña.
- El archivo de los registros se lo realizará en carpetas de acuerdo al nombre de los registros y por años.
- Los registros son almacenados en archivadores en lugares con un ambiente adecuado para prevenir los daños, deterioro y las pérdidas. Estarán disponibles para uso del personal autorizado en las áreas respectivas bajo la responsabilidad del responsable del área.
- Los datos, observaciones y demás información contenida en los registros deberán poder establecer una ruta de auditoría para lo cual el período de conservación será de cinco años.
- Una vez cumplido el tiempo de retención de los registros en el registro control de registros se procede a su destrucción salvo disposición expresa del supervisor de laboratorio.
- Los registros del Sistema de Gestión referenciados en los procedimientos son controlados a través del formato de Control de Registros, en el cual se describe su identificación, codificación, y acceso.
- Las anotaciones en los registros deben ser claras, cualquier corrección que se haga se hará tachando el dato original sin que éste resulte ilegible, no borre el dato anterior. Este tipo de correcciones (por error) o cualquier otra,

se indicará anotando la fecha, y la sumilla de la persona que hace la modificación.

- El Responsable de Calidad de manera trimestral respaldará la información digital de los laboratorios, incluido el Sistema de Calidad lo cual será guardado en el computador central (supervisión) y en dos disco(s) externos, uno bajo su custodia y otro que será guardado en la oficina de la Coordinación del laboratorio. El Responsable Técnico procede de la misma manera con el respaldo de los registros técnicos.
- Los computadores de los laboratorios tienen clave y aseguran que el usuario sólo pueda acceder y trabajar con las partes del programa para las que está debidamente autorizado.
- En los registros informáticos, la corrección debe quedar claramente identificada con otro tipo de letra y con otro color, el registro anterior quedará como histórico y no podrá ser borrado.
- Se guardarán respaldos de documentos obsoletos y registros. En un disco duro
- Se mantiene una lista maestra de las claves de seguridad de los documentos, registros, hojas de cálculo, celdas pertinentes, etc., y su custodia es el Responsable del Sistema

**Formatos y Registros:** Se generan las listas maestras de documentos, registros, claves de acceso, claves de acceso a archivos digitales.

### **SOLICITUD DE MODIFICACION**

Constaran los siguientes datos, nombres y apellidos del solicitante, cargo, título del documento, código, versión, modificación solicitada, justificación, observaciones y las aprobaciones respectivas.

## **CONTROL OPERACIONAL**

### **Explicación del requisito 4.4.6 normas OHSAS 18001:2007**

Contempla el establecimiento y mantenimiento de disposiciones para asegurar la aplicación eficaz de medidas de control y prevención para controlar riesgos.

Se debe hacer prácticas de los procedimientos de mayor riesgo a fin de identificar las normas mínimas de seguridad personal y de prevención de accidentes que deben ser seguidas, como el uso de elementos de protección personal, permisos requeridos, métodos de bloqueo, el objetivo principal es brindar al usuario referencias importantes que le permitan realizar el trabajo en forma segura.

## **PROCESO DE CONTROL OPERACIONAL**

**Objetivo:** Aplicar medidas de control para el correcto cumplimiento de prevención de riesgos para asegurar que las actividades se lleven a cabo bajo condiciones especificadas.

### **RESPONSABLES**

Seguridad industrial

Supervisores

Laboratorista

### **ACTIVIDADES**

Seguridad industrial identificara los lugares peligrosos y serán señalizados de acuerdo a la normas prevención de riesgos.

Previo al ingreso de personal al laboratorio el supervisor verificara que se utilice elementos de seguridad



Los supervisores revisaran mensualmente los procesos instructivos para adicionar o modificar actividades.

Se entrenara al personal previo a delegarle actividades de riesgo.

Los supervisores deberán verificar que todos los insumos que puedan afectar a la seguridad o salud cumplan con los requisitos establecidos en las MSDS.

Todos los trabajadores del laboratorio deben conocer y cumplir las normas y procedimientos establecidos.

### **REFERENCIAS**

Todos los procesos establecidos, manuales de seguridad, normas y normativa vigente.

### **DOCUMENTOS**

Toda la normativa

Manuales de seguridad y salud

### **REGISTROS**

Reporte e informe al terminar el turno de trabajo.

## **PREPARACION Y RESPUESTA A EMERGENCIAS**

### **Explicación del requisito 4.4.7 normas OHSAS 18001:2007**

Se debe establecer y mantener planes y procedimientos de preparación y respuesta ante una emergencia.

Los eventos que tengan potencial de causar daños personales o la liberación no controlada de sustancias peligrosas deben considerarse en la planificación de cualquier trabajo, se debe incluir procedimientos efectivos para casos de emergencia y situaciones impredecibles.

### **PLAN DE EMERGENCIA**

**Objetivo:** Establecer un procedimiento para responder a las diversas situaciones que puedan ocurrir en caso de un evento adverso.

**Alcance:** Pasos y funciones a seguir de todo el personal del laboratorio en caso de un evento emergente.

### **RESPONSABLES**

Comité de seguridad y salud ocupacional

Talento humano

Medico ocupacional

Supervisores de laboratorio

Brigadas

Todos en general deben colaborar.

### **PROCEDIMIENTO**

Al darse la alarma se evaluará inmediatamente por el encargado de seguridad y se determinara el grado de peligro:

- **Alerta Verde** puede ser controlado por una o varias personas de la brigada.
- **Alerta Naranja** A más de la brigada incluye a todo el personal del laboratorio.
- **Alerta Roja** Se requiere ayuda externa de personal experimentado como el cuerpo de bomberos, cruz roja etc.

### **MEDIDAS EN CASO DE EVACUACIÓN**

El plan de evacuación tiene aplicación en los siguientes tipos de eventos como:

- En Caso de Incendio o presencia de humo
- En caso de Amenaza o Sospecha de Bomba
- Explosión
- Posterior a un terremoto

### **5. SIMULACROS DE EVACUACIÓN**

- Se efectuaran simulacros de evacuación cada año los cuales son de obligatoria participación para todos los empleados de la organización.
- Se deberán elaborar informes de los resultados de los simulacros con sus correspondientes recomendaciones para presentarlo al Comité de emergencia y hacer conocer a todos los empleados

### **6. RECOMENDACIONES**

- Realizar prueba al sistema de alarma y verificar su cubrimiento
- Realizar una jornada de orden y aseo
- Instalar la señalización de las locaciones de encuentro.

### **PROCEDIMIENTO**

Brigadistas lideraran la salida a puntos determinados de encuentro

Medico dará los primeros auxilios y coordinara traslados a hospitales

Comunicaciones mantendrá contacto entre empleados  
Mantenimiento proveerá soporte técnico, corte de energía.

## **INSTRUCCIONES GENERALES**

El personal mantendrá la calma y saldrá por puertas de emergencia  
Atender y obedecer indicaciones de la Brigada  
Cada supervisor velará por el personal a su cargo y verificará su ubicación.  
No arriesgar la vida por ningún motivo.

## **VERIFICACION Y ACCION CORRECTIVA**

### **Explicación del requisito 4.5.1 normas OHSAS 18001:2007**

La organización debe establecer y mantener procedimientos para hacer seguimiento del desempeño y eficacia de los controles operacionales que se han implementado de acuerdo con la identificación de peligros y riesgos.

## **PLAN VERIFICACION**

**Objetivo:** Medir el desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional

**Alcance:** Todo el sistema

## **RESPONSABLES**

Comité de seguridad y salud ocupacional

Supervisores laboratorio

## **PROCEDIMIENTO**

Se realizara reuniones trimestrales del comité de S&SO en las que se analizara y se evaluara el cumplimiento de la política, objetivo y metas con base a los resultados del seguimiento de la aplicación de medidas correctivas a las

observaciones detectadas en las inspecciones sistemáticas en los sitios de trabajo.

También se verificara si existe una adecuada identificación y uso de las sustancias químicas peligrosas y su manipulación.

## **DOCUMENTOS**

Listas de verificación para tener evidencia de los resultados.

## **EVALUACION DEL CUMPLIMIENTO LEGAL Y OTROS**

### **Explicación del requisito 4.5.2 normas OHSAS 18001:2007**

Existen leyes y reglamentaciones relacionadas con S&SO expedidos por las autoridades competentes, que se deben cumplir. Es importante conocer e identificarlas para asegurar su cumplimiento y evitar problemas, ser castigado por la ley deteriora la imagen pública y los costos asociados pueden ser altos.

## **PROCEDIMIENTO EVALUACION CUMPLIMIENTO LEGAL**

**Objetivo** Identificar y tener acceso a los requisitos de S&SO tanto legales como de otra índole aplicables a ellos.

**Alcance** todo la normativa vigente

## **RESPONSABLES**

Jefe de Seguridad

Supervisores del Laboratorio

Medico ocupacional

Comité de S&SO

## **PROCEDIMIENTO**

Se elaborara una matriz de requisitos legales de S&SO en el cual se encuentren todos los documentos identificados , versión o fecha de expedición, artículos aplicables y las funciones, este documento puede denominarse plan de cumplimiento de los requisitos legales y de otra índole, el mismo que debe ser difundido a todos los trabajadores del laboratorio.

Sera obligación de los responsables de revisarlo y en cada reunión del comité evidenciar su cumplimiento así como algún cambio o reforma que se haya dado a fin de actualizarlo constantemente.

Los supervisores se encargaran de hacer conocer y dar cumplimiento a todo el personal cualquier disposición que se emita al respecto.

Se actualizara la matriz trimestralmente.

## **DOCUMENTO**

Disposiciones emitidas en las reuniones del comité de S&SO.

## **INVESTIGACION DE INCIDENTES, NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS**

### **Explicación del requisito 4.5.3 normas OHSAS 18001:2007**

Este numeral incluye requisitos relacionados con el establecimiento de procedimientos para el reporte y evaluación de incidentes, accidentes y no conformidades, así como para el establecimiento de medidas correctivas y preventivas con el fin de evitar la ocurrencia de situaciones similares.

## INVESTIGACION DE INCIDENTES Y ACCIDENTES

**Objetivo:** Describir la sistemática a seguir por la Empresa para investigar las situaciones de emergencia, preparar las medidas preventivas para que no vuelvan a ocurrir.

**Alcance:** A todas las áreas y proceso en los que interviene el laboratorio y sus actividades analíticas.

### **Responsabilidades:**

- El Supervisor debe aprobar en su caso las acciones correctoras o preventivas necesarias para evitar la repetición de incidentes de origen laboral.
- El Jefe del área respectiva debe hacer cumplir las acciones correctoras o preventivas necesarias para evitar la repetición de incidentes de origen laboral.
- El Responsable de Seguridad es el encargado de liderar la investigación de incidentes ocurridos, de proponer acciones correctoras y de realizar el seguimiento de la implantación y eficacia de dichas acciones
- El Médico es el responsable de investigar las enfermedades de origen laboral, que se detecten en los laboratorios y de proponer a esta las medidas correctoras.
- Los Trabajadores deben comunicar inmediatamente a sus mandos directos los incidentes ocurridos en los lugares de trabajo.

### **Procedimiento:**

#### **Investigación de incidentes**

Todos los incidentes se investigarán tan pronto como sea posible. Salvo circunstancias justificadas, la investigación deberá ser efectuada en un plazo de cuarenta y ocho horas desde el suceso.

a) La investigación se iniciara con la descripción del incidente que efectuara preferentemente el mando inmediato. El informe indicara la operación que se

estaba realizando en el momento del incidente y la descripción lo más clara y exacta posible, de cómo ocurrió el mismo. Se dibujara en caso necesario un croquis del incidente. En el caso de daños personales llenará los datos correspondientes a la persona accidentada. Esta primera fase de la investigación deberá estar concluida en un plazo de veinte y cuatro horas y preferiblemente dentro del turno de trabajo en el que haya ocurrido el incidente.

b) El análisis de las causas y la propuesta de las adecuadas medidas correctoras son responsabilidad del responsable del área afectada. Para realizar un correcto análisis es preciso que las personas que efectúen la investigación conozcan las técnicas adecuadas. Para el análisis de las causas se utilizarán si se considera necesario metodologías reconocidas. En todo caso se tendrá siempre en cuenta lo siguiente:

- Se reunirá lo antes posible la información pertinente acerca del incidente, a través de entrevistas visitas al lugar de los hechos, croquis, fotografías. etc.
- Se deben analizar todas las causas significativas formulándose las preguntas: ¿Qué ocurrió para que el hecho se produjera? , ¿Cuál fue la causa necesaria? ¿Ha sido suficiente esta causa? .En el caso de que esta última pregunta tenga respuesta negativa, habrá que determinar que otras causas independientes o en combinación con ella, han contribuido a desencadenar el hecho. Se continuará aplicando este sistema planteando las preguntas a las últimas causas hasta que se llegue a las causas básicas o fallos iniciales que no tienen causas antecedentes.
- Una vez determinada las causas básicas se procederá al establecimiento de las medidas correctoras.
- Se evaluará la gravedad potencial de las pérdidas y su probabilidad de repetición lo que permitirá clasificar la importancia de las medidas correctoras propuestas y las urgencias en su implantación.



- Se determinará quién es el responsable o responsable de ejecutar las medidas correctoras y la fecha prevista para su implantación.
- Estas medidas en caso necesario han de ser apropiadas por el director comercial así mismo en función de su alcance se incorporaran a la Planificación Anual de las Actividades Preventivas.

c) Posteriormente el responsable de seguridad en obra será el encargado de efectuar el seguimiento de la implantación de las medidas correctoras así como de verificar su eficacia.

En caso de que compruebe su ineficiencia o que aun no ha sido llevada a cabo se volverán a estudiar las soluciones más adecuadas, las cuales se registraran en el mismo informe de investigación o en otro informe adjunto al primero si es necesario.

Así mismo, se tratara de valorar el costo económico del incidente requiriendo de los distintos departamentos la información necesaria.

### **Investigación de enfermedades de origen laboral**

En caso particular de que se detecte una enfermedad de origen laboral que este dentro del cuadro de enfermedades profesionales la investigación de sus causas y propuestas de medidas correctoras y preventivas corresponde al servicio médico, según se ha establecido contractualmente.

En caso de que la enfermedad de origen laboral detectada no se encuentre dentro del cuadro de enfermedades profesionales, el servicio médico comunicara al responsable de seguridad y responsable de área, determinar las causas y las medidas correctoras más adecuadas según la sistemática descrita anteriormente para los incidentes.

### **Notificaciones oficiales**

Se tendrán en cuenta las siguientes obligaciones de notificación:

- Para accidentes con baja médica de trabajadores propios, se remitirá al departamento de recursos humanos la información necesaria para que

proceda a la gestión de la notificación oficial en el plazo máximo de cinco días hábiles a partir del suceso.

- Para accidentes graves, muy graves, mortales o que afecten a cuatro o más trabajadores (propios o ajenos) el departamento de recursos humanos efectuara una comunicación a la autoridad laboral. en el plazo máximo de veinte y cuatro horas.
- Para accidentes sin baja médica de trabajadores propios, el departamento de recursos humanos cumplimentaría mensualmente la notificación de accidentes sin baja médica en el plazo máximo de cinco días hábiles del mes siguiente.
- Para las enfermedades profesionales declaradas a trabajadores propios produzcan o no la baja del trabajador o su muerte, el departamento de recursos humanos facilitará a la entidad gestora la información que solicite para que esta pueda llevar a cabo los trámites oportunos.
- Asimismo el departamento de recursos humanos debe remitir a la entidad gestora mensualmente la relación de altas y/o fallecimiento de accidentados habidos en la empresa.

### **Informes de siniestralidad**

El responsable de seguridad de obra efectuara un control de la evolución de la siniestralidad en la empresa, a partir de los datos obtenidos de los informes de investigación de incidentes y de mas información relacionada .Para ello anualmente recopilará la información oportuna sobre las investigaciones realizadas y sobre las cifras significativas de siniestralidad en la empresa. Esta información se integrara en el documento Memoria de Actividades Preventivas. Adicionalmente se consideraran los informes de siniestralidad que la aseguradora de accidentes trabajo y enfermedades profesionales proporcionen a la empresa.

## **CONTROL DE REGISTROS**

### **Explicación del requisito 4.5.4 normas OHSAS 18001:2007**

La organización debe establecer y mantener procedimientos para la identificación, mantenimiento y deposición de los registros de Salud y seguridad ocupacional así como los resultados de auditorías y revisiones.

#### **Formatos y Registros:**

- El responsable de seguridad del laboratorio registrara en el formato respectivo toda la información relativa a la gestión de S&SO y resultados de auditoría.
- El responsable de seguridad de obra es el encargado de mantener y distribuir a las partes interesadas las copias oportunas de los informes de investigación y de los informes de siniestralidad.
- Asimismo el responsable de seguridad de obra es el encargado de archivar adecuadamente los registros de los informes de siniestralidad .Debe mantener como mínimo, un archivo de todos los incidentes investigados durante los últimos cinco años y en el caso de incidente graves o que hayan desencadenado denuncias o procesos judiciales por tiempo definido.

## **AUDITORIA INTERNA**

### **Explicación del requisito 4.5.5 normas OHSAS 18001:**

La auditoría interna es una herramienta para la mejora del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, que permite obtener información, de manera periódica, de muchas fuentes y comparar si las disposiciones planificadas se están llevando adecuadamente.

Son consideradas como una piedra angular en la administración moderna de programas de prevención de accidentes ya que permiten buscar en forma proactiva el control de los riesgos identificados antes que resulten en accidentes.

## **PLAN DE AUDITORIA**

**Objetivo:** Verificar el cumplimiento de las normas y eficacia de la gestión de seguridad y salud ocupacional cada semestre.

**Alcance:** Todo el sistema de seguridad y salud ocupacional del laboratorio.

### **RESPONSABLES**

Equipo de auditores internos

Jefe del Laboratorio colaborar y facilitar datos

Todo el personal

### **PROCEDIMIENTO**

Cada seis meses se planificará una auditoría interna en la que se tendrá las siguientes actividades

Reunión de apertura

Planificación de la auditoría

Cumplimiento y eficacia de observaciones y no conformidades de auditoría anterior.

Verificación del control de registros

Comunicación y difusión de S&SO

Uso de equipos de protección personal

Cumplimiento de procesos

Cumplimiento de requisitos legales

Infraestructura y Ergonomía de los puestos de trabajo

Previamente se notificará a los responsables de las áreas a ser auditadas para que preparen toda la documentación a ser auditada, al igual den las facilidades para verificación de procesos.

Realizar en las fechas y horas programadas

En la reunión de apertura el auditor líder hará un breve resumen del programa a realizar con la presencia de los jefes de laboratorio.

Al finalizar se realizará la reunión de cierre en la que recordara los objetivos, alcancé, se indicara el numero de no conformidades encontradas y se entregara a los jefes de laboratorio.

El resultado se entregará al delegado de S&SO quien dispondrá a los Jefes de laboratorio las acciones y planes a cumplir para corregir las observaciones y eliminar las no conformidades.

## **DOCUMENTO**

Informe de auditoría.

## **REVISION POR LA DIRECCION**

### **Explicación del requisito 4.5.6 normas OHSAS 18001:2007**

La revisión por la gerencia tiene como finalidad determinar si el sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional está implementado, es eficaz, y si hay mejoramiento continuo.

La revisión Gerencial atenderá la posible necesidad de cambios a la política, objetivos y otros elementos del Sistema de Seguridad y salud Ocupacional, teniendo como base los resultados de las Auditorías del sistema y el compromiso de la mejora continua.

## **REVISION DE GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

**Propósito:** Determinar eficacia del sistema y si se está aplicando un proceso de mejoramiento continuo.

**Alcance:** A todo el sistema

**RESPONSABLE:** Delegado del gerente de Seguridad y Salud.

### **PROCEDIMIENTO**

El delegado del gerente para asegurar que la revisión contempla todo el sistema tendrá en cuenta la siguiente información:

Política y Objetivos

Estadística de incidentes y accidentes

Análisis de ausentismo

Informes de auditoría

Cambios en el sistema

Análisis y seguimiento de acciones correctivas

Cumplimiento de cronogramas de simulacros

Cumplimiento de requisitos legales

Análisis de capacitación y difusión al personal

Informes del comité de seguridad

Las conclusiones a las que ha llegado y decisiones tomadas después de revisar los puntos anotados deberán quedar documentadas en un informe guardando un registro del mismo.

## **DOCUMENTACION**

Informe de resultados de revisión por gerencia.

## 6.1. ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE SALUD OCUPACIONAL

### **Objetivo General:**

Diseñar el programa de salud ocupacional que permita desarrollar actividades de promoción, prevención y control de los riesgos para preservar, mantener y mejorar la salud de los trabajadores del Laboratorio a corto, mediano y largo plazo.

### **Objetivos Específicos**

Entre los objetivos se deben considerar:

- Evaluar la salud de los trabajadores periódicamente en relación con los factores de riesgo a que están expuestos.
- Establecer un sistema de información estadístico para el control y seguimiento de la salud de los trabajadores del Laboratorio.
- Mantener y mejorar la salud de los trabajadores mediante actividades de prevención y capacitación.
- Aplicar, supervisar y verificar sistemas de control de factores de riesgos ocupacionales en la fuente y suministrar los elementos y equipos de protección necesarios y su uso adecuado.

### **Metodología**

El diseño se lo realiza de acuerdo al diagnóstico y priorización de los factores de riesgo que están presentes en los Laboratorios, uno de los elementos base es el resumen de los resultados de las encuestas y revisión de las listas de chequeo, tal como se indica en un ejemplo en el *Anexo 04: Resumen de Encuestas*

Estará constituido por:



**Subprograma de Medicina Preventiva y del Trabajo:** su finalidad principal es la promoción, prevención y control de la salud del trabajador, sitio de trabajo seguro.

**Principales Actividades:**

- Exámenes médicos, clínicos pre-ocupacionales y periódicos
- Actividades de vigilancia epidemiológica
- Desarrollar actividades de prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.
- Investigar las enfermedades ocurridas, determinar sus causas y prevención.
- Organizar e implementar un servicio oportuno y eficiente de primeros auxilios.
- Elaborar y mantener estadísticas de morbilidad y mortalidad de los Laboratoristas e investigar las posibles relaciones con sus actividades.
- Promover actividades de deporte y recreación.

**Subprograma de higiene y Seguridad:** entre sus actividades deberán contarse:

- Identificación de riesgos, localización y evaluación de los mismos.
- Inspecciones periódicas al Laboratorio para identificar riesgos
- Inspeccionar y comprobar efectividad de los equipos de seguridad
- Verificar cumplimiento de programas de prevención
- Supervisar y verificar aplicación de los sistemas de control de riesgos de salud ocupacional.
- Organizar y desarrollar un plan de emergencias

- Elaborar y promover las normas internas de Salud Ocupacional y el Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial.
- Identificar y señalar las vías de circulación y salidas de emergencia dentro y fuera del Laboratorio.

**Comité de Salud Ocupacional:** Es el encargado de la promoción y vigilancia de las normas y reglamentos de salud ocupacional dentro del Laboratorio, también será nexo con el comité de seguridad de la Empresa.

Entre sus funciones principales esta:

- Promover y desarrollar actividades que mantengan la salud en los lugares y ambientes de trabajo
- Planificar y participar en actividades de capacitación en salud ocupacional
- Analizar y evaluar las causas de accidentes de trabajo
- Inspeccionar periódicamente el laboratorio y el funcionamiento de equipos y Cumplimiento de medidas preventivas.
- Estudiar y considerar las sugerencias que presenten los trabajadores en materia de medicina, higiene y seguridad industrial.
- Reunirse por lo menos una vez al mes.

Se recomienda el uso de algunos formatos que se indican en la sección de Anexos para el control de la salud de los trabajadores, previo análisis, cambios y aprobación del comité de seguridad.

#### **6.1.1. Salud e Higiene Ocupacional**

Las actividades de salud ocupacional estarán coordinadas por un médico especializado en medicina laboral quien deberá planificar la frecuencia y tipos de examen de acuerdo al riesgo de cada trabajador

Por lo que se deberá aplicar los siguientes subprogramas:

**Medicina Preventiva y del Trabajo** que contenga actividades de promoción, prevención y control de la salud del trabajador protegiéndole de factores de riesgo ocupacionales.

**Higiene y Seguridad Industrial** desarrollando actividades de identificación, reconocimiento, y control de factores que pueden afectar la salud de los trabajadores.

**Comité de Salud ocupacional:** para vigilar el cumplimiento de las actividades de salud ocupacional programadas y su seguimiento.

**Plan específico de salud** considerando en el tratamiento de enfermedades endémicas, programas de vacunación.

Actividades del programa de medicina preventiva:

- Exámenes pre ocupacionales
- Evaluación médica periódica de salud de acuerdo a los riesgos que se encuentre expuesto.
- Coordinar atención en primeros auxilios en caso de accidentes
- Actividades de prevención de enfermedades profesionales y accidentes de bajo
- Capacitación en primeros auxilios y manejo de emergencias toxicológicas.
- Análisis de Morbilidad y ausentismo laboral.

### **Contenido del plan de Higiene y Seguridad**

El contenido mínimo de este plan debe contemplar:

- Riesgos físicos y riesgos para la salud debida a las sustancias y reactivos químicos usados en los procesos y marchas analíticas

- Principales manifestaciones clínicas que pueden presentarse por la exposición a las mencionadas sustancias y reactivos químicos.
- Procedimientos y métodos que se pueden aplicar para determinar la presencia o el escape de una sustancia peligrosa.
- Medidas específicas y de control que incluyan prácticas para los posibles incidentes o accidentes que puedan presentarse.

## **6.2. DISEÑO DE UNA HOJA DE CÁLCULO**

Se plantea la utilización de un sistema informático que determine con datos de entrada (INPUT) un análisis de las condiciones de trabajo para una determinada actividad y obtenga salidas (OUTPUT) que pueden ser medidas de control, alarmas, conexiones a planes y programas de prevención y o salud ocupacional, etc.

Este sistema informático está desarrollado a modo de hoja de cálculo sencilla y de fácil comprensión pero susceptible de mejorarse y ponerse un algún sistema que pueda manejar macros y pueda automatizarse en un tablero de control

En la sección Anexos se indica el sistema mencionado.

### 6.3. RUBROS Y COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN

#### 6.3.1. Rubros y Actividades.

Un presupuesto de implantación del sistema debería contar con los siguientes rubros (*Liberty, 2005*): “

	<b>ACTIVIDADES</b>
ASESORÍA DIAGNÓSTICO PARA LA IMPLANTACIÓN	
SUBPROGRAMA DE MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación en prevención de enfermedades y accidentes generales y profesionales</li> <li>• Evaluaciones medicas ocupacionales</li> <li>• Diagnostico de Salud</li> <li>• Sistema de Vigilancia Epidemiológica Ocupacional</li> <li>• Coordinación con entidades de salud</li> <li>• Dar asesoría en toxicología industrial sobre los agentes de riesgo</li> <li>• Reubicación y/o rotación de trabajadores de acuerdo a las condiciones de salud.</li> <li>• Realización de actividades recreativas, concursos, rifas, semanas de la seguridad (A cargo de Comité de Bienestar Social)</li> <li>• Seguimiento y rehabilitación del personal que lo amerite</li> <li>• Implementación de la Brigada de Primeros Auxilios</li> </ul>
SUBPROGRAMA DE	◆ Reconocer, evaluar y controlar los agentes

<p>HIGIENE INDUSTRIAL</p>	<p>contaminantes que se generen en los puestos de trabajo y que puedan producir Enfermedad Profesional en los trabajadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ El reconocimiento de los diferentes agentes contaminantes se realiza a través de inspecciones y evaluaciones ambientales.</li> <li>◆ Evaluación y monitoreo ambiental al nivel de los diferentes riesgos que se hayan detectado en el Panorama de Riesgos y que se presentan en el sitio.</li> <li>◆ de trabajo, quedando registrado esta actividad en el CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES para su ejecución.</li> <li>◆ Implementación de medidas de control</li> </ul>
<p>SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspecciones de los puestos y áreas de trabajo en conjunto con el Subprograma de Medicina y de Higiene Industrial.</li> <li>• Mantener control de los elementos de protección personal suministrados a los trabajadores previa verificación de su funcionamiento y adaptabilidad para lo requerido.</li> <li>• Elaborar protocolos de mantenimiento Preventivo y Correctivo de herramientas, equipos y maquinaria, lo mismo que el plan de sustitución de los mismos.</li> <li>• Manual de inducción a nuevos trabajadores e inducción empresarial a los mismos</li> <li>• Implementar programas de orden y aseo</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demarcación y señalización de áreas y puestos de trabajo</li> <li>• Elaboración y divulgación del Plan de emergencia y realización de simulacros en conjunto con el Subprograma de medicina del trabajo e higiene industrial.</li> <li>• Análisis de Incidentes y Accidentes de Trabajo (Ver ítem 11. Seguimiento y Control)</li> <li>• Conformación de los grupos de apoyo - Brigadas de Emergencias, Grupo de apoyo de prevención, control y extinción de incendios.</li> </ul>
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA, AUDITORIAS DE CONTROL SEGUIMIENTO, MEJORA CONTINUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

En la mentalidad común, los accidentes catastróficos suelen asociarse con alto número de pérdida de vidas humanas, y la repercusión económica pasa desapercibida, sin embargo hay que tener en cuenta que las inversiones de reposición pueden superar ampliamente los costos de los bienes por indemnizaciones y desembolsos de seguros”.

### 6.3.2. COSTO DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

<b>RUBRO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>COSTO (USD)</b>
<b>ASESORIA DIAGNOSTICO PARA LA IMPLANTACION</b>	Diagnóstico	<b>11500,00</b>
<b>SUBPROGRAMA DE MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO</b>	Capacitación, evaluaciones, médicas, seguimiento etc.	<b>16200,00</b>
<b>SUBPROGRAMA DE HIGIENE INDUSTRIAL</b>	Capacitación, evaluaciones, investigación etc.	<b>12000.00</b>
<b>SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	Capacitación, control elementos de seguridad, señalización etc.	<b>9400.00</b>
<b>EQUIPOS E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>	Compra, mantener stock	<b>6000.00</b>
<b>OBRA CIVIL PARA MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES</b>	Apertura de accesos, rutas de salida manejo de desechos	<b>10000.00</b>
<b>CAMBIO DE REACTIVOS QUÍMICOS PELIGROSOS</b>	Desarrollo de nuevos métodos	<b>13000.00</b>
<b>MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	Pago de tasas, servicios accesorios y consumibles relacionados	<b>8000.00</b>
<b>IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE ALARMAS PERSONALES Y AMBIENTALES</b>	Sensores personales y de ambiente	<b>25000.00</b>
<b>AUDITORIAS INTERNAS DEL SISTEMA</b>	Auditorias contratadas	<b>2500.00</b>
<b>COSTOS DE CERTIFICACIÓN</b>	Contratación externa	<b>5000.00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>118600.00</b>

Estos costos son tomados del promedio en mercado actual y están sujetos a variación por proceso inflacionario y demanda.



### 6.3.3. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

RUBRO - ACTIVIDAD	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ASESORIA DIAGNOSTICO PARA LA IMPLANTACION	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
SUBPROGRAMA DE MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO		■	■									
SUBPROGRAMA DE HIGIENE INDUSTRIAL				■	■							
SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL						■	■					
EQUIPOS E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD			■	■								
OBRA CIVIL PARA MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES					■	■	■					
CAMBIO DE REACTIVOS QUÍMICOS PELIGROSOS						■	■	■	■			
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS							■	■				
IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE ALARMAS PERSONALES Y AMBIENTALES								■	■	■		
AUDITORÍAS INTERNAS									■		■	
AUDITORIA DE CERTIFICACIÓN												■

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES**

- Existe un marco legal de cumplimiento obligatorio por parte de las empresas. Dentro de esta normativa legal se ampara la implementación de un sistema de seguridad industrial y salud ocupacional específico para los laboratorios de ensayos químicos de las empresas petroleras, situación que se cumple parcialmente.
- En los laboratorios de química se manejan una cantidad de productos y se efectúan diversas prácticas que conllevan a la generación de residuos que en la mayoría de los casos son peligrosos para la salud y el medio ambiente. Aunque el volumen de residuos que se generan en los laboratorios es generalmente pequeño con relación al proveniente del sector de producción, no por ello se debe minimizar el problema.
- Se observan procedimientos de seguridad y salud, de tal modo que no se aprovechan experiencias prácticas y técnicas actualizadas que coadyuven al mejoramiento en la producción; a la protección de los trabajos en laboratorio y a la conservación de los aparatos e instrumentos empleados en los mismos así como sus instalaciones, creando además, riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.
- No se encuentran establecidas estructuras dentro de la empresa que tengan independencia y apoyo desde el punto de vista financiero hasta el de toma de decisiones referentes a la Salud y Seguridad.
- Tanto el personal administrativo como todos los trabajadores que presten servicios bajo la dependencia de la empresa petrolera está obligado a acatar las medidas de seguridad y prevención e, higiene contemplados en

los reglamentos pertinentes, sin embargo no hay un cumplimiento cabal por parte del personal que labora en la empresa.

- El manejo de sustancias químicas involucra medidas especiales y toma de acciones preventivas y correctivas dependiendo de factores tales como reactividad, toxicidad, efecto sobre el ambiente, compatibilidad química, propiedades físicas, condiciones de almacenamiento, sin embargo su cumplimiento no es riguroso.

## **RECOMENDACIONES**

- Crear entes de control, aunque no se encuentren establecidos en un organigrama formal empresarial, tales como: comités, brigadas, grupos, mesas redondas, clubes, etc., que puedan atender desde contingencias hasta discutir con las autoridades proveedoras de fondos la toma de decisiones.
- Rediseñar la obra civil ya que en el estudio se encontró que no hay un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional por lo que se cumple a medias con algunos aspectos de la legislación.
- Obtener el compromiso gerencial porque es el pilar fundamental para la implementación de cualquier sistema de gestión, especialmente el de Seguridad y salud Ocupacional por la inversión necesaria, y los actores involucrados
- Remodelar las instalaciones con diseño ergonómico para a dos efectos, el primero la seguridad y segundo la productividad.
- Implantar el sistema de gestión OHSAS.

## BIBLIOGRAFÍA

- Albinagorta, J. (2005), *Manual de Salud Ocupacional*. Ministerio de Salud, Dirección General de Salud Ambiental. Dirección Ejecutiva de Salud Ocupacional, Lima, Perú: PERUGRAF IMPRESORES.
- Costain, W. (2005). *Elaboración de un manual para la Integración de los Sistemas de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad basado en la Norma ISO 9001 :2000, Norma ISO 14001:1996 y la Guía OHSAS 18001"*, Tesis de Grado previo a la obtención de Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, ESPOL. Guayaquil.
- Godoy, L. Escudarc, C. Jaca, R. Pinto, F. (2001). Revisión crítica de algunas teorías de accidentes asociadas a la infraestructura, *Rev. Int.de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil*, p. 127-129.
- Hernández, A. (2005). *Seguridad e Higiene Industrial*, México D.F. México: Ed. Limusa. p. 22 -30, 2005.
- *Kaiser, B.,(2007) Ingeniería Industrial*, Atlantic Internacional University, Buenos Aires, Argentina.
- *LABPAM. Manual de Gestión de la Calidad, 2010.*
- LIBERTY, Administradora de Riesgos Profesionales, (2005), PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL, Universidad cooperativa de Colombia, Empresas Afiliadas ARP. <http://www.slideshare.net/guest937e4d/d-e-c-r-e-t-o-s-programa-de-salud-ocupacional>.
- Mariaca, E. (2007). Seguridad Industrial. *Revista Técnica*, vol.5, No.5, p.30-32.
- Martínez, J. Mallo, M. Lucas, R. Alvarez, J. Salvarrey, A. Gristo, P. (2005). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos*, Montevideo, Uruguay: Centro Coordinador del Convenio Basilea para Latinoamérica y el Caribe. p. 18 -22, 33-38.
- Moyano, E., (2007). *Métodos de Investigación en Geografía y otras Ciencias Sociales*. <http://titulaciongeografica-sevilla.es/master/archivos/recursos/basesmetodologicasparalainvestigacioncualitativa.pdf>.

- Muñoz, A. Rodríguez. J. Martínez-Val, M. (1998). *La Metodología de la Seguridad Industrial*, Ministerio de Ciencia y Tecnología. [www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd46/LSI\\_Cap02.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd46/LSI_Cap02.pdf)
- Osicka, R. Benítez, M. Giménez, M. (2004). Gestión y manejo de residuos químicos en el laboratorio: una manera de prevenir la contaminación del medio ambiente. Cátedra de Química Analítica General. Fac. de Agroindustrias Universidad Nacional del Nordeste. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2004*. Chaco. Argentina. p. 3.
- Sampieri, H. Collado, C. Baptista, L. (2006) *Metodología de la Investigación*. (Ed. 4), México, D. F. McGraw-Hill Interamericana.
- Tor, D., Integración de Sistemas Gestión Ambiental, Salud y Seguridad Ocupacional, 2007, [www.bvsde.paho.org/bvsast/fulltext/gestion.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsast/fulltext/gestion.pdf)

## **ANEXOS**

**Anexo 1: Formatos de Listas de revisión para Determinar el estado de la Seguridad Industrial, Riesgos y Condiciones Inseguras en los laboratorios de Petroproducción**

## 1. MINIMIZACIÓN DEL RIESGO PERSONAL

Número	Descripción	SI	NO	Observación Adicional
1	El empleador le proporciona equipo de seguridad personal			
2	El empleador le proporciona equipo para el manejo de materiales potencialmente peligrosos o tóxicos			
3	Las instalaciones le ofrecen un ambiente seguro			
4	El laboratorio cuenta con un supervisor en materia de seguridad personal y/o salud ocupacional			
5	Existen programas de adiestramiento en temas de seguridad personal y/o salud ocupacional			
6	Existen programas de adiestramientos en respuesta a incendios y primeros auxilios			
7	Existe un programa de evaluación médica de los empleados directos y se exige lo mismo para contratistas			
8	Se realizan exámenes médicos periódicos			
9	Se realizan exámenes médicos post-exposición			
10	Hay un programa de inmunizaciones			
11	Se mantienen actualizados los récords médicos de los empleados y se exige lo mismo para los contratistas			
12	Se notifican y registran los accidentes e incidentes laborales			
13	El personal conoce las medidas inmediatas y protocolos a tomar en caso de accidentes, derrames, fugas, etc.			
14	Se investiga la causa de los accidentes			
15	Es suficiente la profundidad del análisis causa-efecto de los accidentes que se producen o de los que se han prevenido			
16	Se han identificado las posibles enfermedades ocupacionales en estas instalaciones			
17	Se hacen evaluaciones auditivas, oculares, musculares, psicológicas			
18	Se han realizado exámenes de VIH			

## 2. MINIMIZACIÓN DEL RIESGO DE LAS OPERACIONES

Número	Descripción	SI	NO	Observación Adicional
1	Es práctica establecida la búsqueda de sustitutos menos tóxicos o peligrosos para el desarrollo de las marchas analíticas			
2	Se utiliza detergentes biodegradables para el lavado del material			
3	Se reducen las cantidades establecidas en los procedimientos normalizados de tal modo que no afecten la determinación y al mismo tiempo se establezca una reducción en fuente			
4	Se lleva el control del consumo de los reactivos químicos como política para la minimización de residuos generados			
5	Se lleva el control de fugas y derrames como política para la minimización de residuos generados			
6	Se reciclan los solventes			
7	Se compra solamente lo necesario a fin de minimizar la dada de baja de reactivos y que se conviertan en residuos químicos			
8	Se recuperan productos de los residuos generados			
9	Se realiza tratamiento a los residuos generados a fin de alterar o disminuir la concentración de contaminantes			
10	Existe separación de corrientes tales como lavados, residuos peligrosos, aguas negras y grises, etc.			
11	Tienen caracterizados químicamente los residuos de laboratorio			
12	Tienen caracterizados los residuos en frecuencia, cantidad y tipo			
13	Establecen la concentración equivalente del residuos líquido			
14	Tienen identificado la presencia de un residuo carcinógeno			
15	Tienen identificado la presencia de un residuo persistente			
16	Tienen caracterizadas las descargas a la alcantarilla			
17	Se etiquetan los residuos			



<b>Número</b>	<b>Descripción</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observación Adicional</b>
18	Se neutralizan los residuos básicos y ácidos			
19	Se destruyen, desnaturalizan o detoxifican residuos tóxicos definidos			
20	Tienen procedimientos de recolección de residuos peligrosos			
21	Tienen un control sobre el destino final de los residuos peligrosos			
22	Tienen buenas condiciones para el almacenamiento momentáneo			
23	Tienen identificados los requisitos legales pertinentes al manejo de sus residuos			
24	Utilizan la protección adecuada en el manejo de residuos			
25	Tienen procedimientos para limpieza de derrames y fugas			

### 3. SALUD OCUPACIONAL

Parámetro	Cargo		
	Muestreador	Laboratorista	Analista
Sexo			
Edad			
Resultados del Examen Pre ocupacional			
Resultados del Examen Médico Periódico			
Órganos y sistemas corporales de mayor riesgo			
Audiometría			
Radiografía Torácico			
Periodicidad de Exámenes			
Agentes químicos a los que está expuesto			
Solventes			
Plaguicidas			
Metales Pesados			
Ácidos			
Bases			
Polvos			
Riesgos Físicos			
Quemaduras			
Electricidad			
Caídas			
Lesiones			
Venenos			
Sensibilidad y especificidad			
Pruebas específicas (proteínas, urobilinógeno, pigmentos biliares, recuento sanguíneo, hemoglobina, leucocitos, coproporfirina, ácido tricloracético, colinesterasa, volumen aspiratorio forzado)			

#### 4. FACTORES DE EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES

Factores de Riesgo		Si/No	Especifique	
Químicos	Sustancias Sólidas y líquidas			
	Gaseosos			
	Particulados	Polvos		
		Humos		
		Rocío		
Neblinas				
Físicos	Ruido			
	Radiaciones no ionizantes	Infrarrojo		
		Ultravioleta		
	Radiaciones ionizantes			
	Material Radioactivo			
	Dosis radioactiva			
	Temperatura	Efectos Físicos		
		Efectos Psicológicos		
		Frío		
		Hipotermia		
	Iluminación			
Ventilación				
Biológicos				
Psicosociales	Carga mental de trabajo			
	Autonomía temporal			
	Contenido del trabajo			
	Supervisión-Participación			
	Definición del rol			
	Interés del trabajador			
	Relaciones personales			
Turnos rotativos				
Ergonómicos				

## 7. MINIMIZACIÓN DEL RIESGO DE LAS OPERACIONES

Número	Descripción	SI	NO	Observación Adicional
1	Se toma en cuenta para el manejo y uso de las sustancias, conceptos primarios tales como: "corrosivo", "tóxico", "inflamable", "reactivo", etc.			
2	Se toma en cuenta para el manejo y uso de las sustancias, conceptos secundarios tales como: "irritante", "alérgico", "dermatítico", "carcinógeno", "asfixiante", etc.			
3	Se toma en cuenta para el manejo y uso de las sustancias, conceptos relacionados con toxicidad al ambiente, tales como: "efectos sobre la fauna", "efectos sobre la flora", "efectos sobre la capa de ozono", etc.			
4	Se toma en cuenta para el manejo y uso de las sustancias, conceptos relacionados con compatibilidades químicas y acciones en caso de derrames?			
5	Se encuentran las MSDS de los químicos			

## 8. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS

Número	Descripción	SI	NO	Observación Adicional
1	Se permite fumar, comer o beber en áreas de riesgo químico?			
2	Se almacena comidas o bebidas en refrigeradores dentro del laboratorio?			
3	Tienen etiquetadas las sustancias químicas y las soluciones preparadas?			
4	Es adecuada la etiqueta de las sustancias químicas y soluciones preparadas?			
5	Están disponibles las hojas MSDS de las sustancias químicas?			
6	El personal se fija en la etiqueta y/o MSDS antes de utilizar una sustancia química?			
7	El laboratorio cuenta con campanas extractoras de gases?			
8	Se utilizan las campanas extractoras de gases con sustancias que lo ameritan?			
9	El laboratorio cuenta con sistemas de extracción/renovación mecánica de aire?			
10	El laboratorio utiliza sistemas de extracción/renovación mecánica de aire?			
11	El personal utiliza el equipo de seguridad personal adecuado para cada operación?			
12	Tienen definidos en los procedimientos analíticos o instrucciones de trabajo EPP específico?			
13	El personal de laboratorio utiliza al menos gafas, mandil y guantes de látex?			
14	Se asegura la desconexión de equipos eléctricos, conexiones de agua, gas, al finalizar las actividades?			
15	Existe autorización y supervisión para la ejecución de los trabajos?			
16	Se permite trabajar a solas en el laboratorio?			
17	Se exige uso de pelo recogido, no se permite el uso de aros, collares, mangas anchas, bufandas, etc.?			
18	Se permite el uso de sandalias o calzado descubierto?			
19	Existe procedimiento y se aplica orden y limpieza en el laboratorio?			
20	Se procede al lavado profuso de las manos luego de las actividades?			
21	Se controla el comportamiento personal y uso del material adecuado?			
22	Se dispone de dispositivos para evitar el pipeteo directo?			

## 7. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS – OPERACIONES

Número	Descripción	SI	NO	Observación Adicional
1	Se verifica el estado del material de vidrio antes del uso?			
2	Se descarta el material de vidrio astillado o trizado?			
3	Existe un recipiente etiquetado y adecuado para el material de vidrio descartado?			
4	Se utiliza guantes de tela cuando se manipulan conexiones de vidrio?			
5	Se usa lubricación con los tapones?			
6	Se usan mangueras en buen estado para las conexiones?			
7	Se tienen mediadas adecuadas cuando se maneja situaciones de vacío?			
8	Se verifican las conexiones, instalaciones y voltajes antes de las actividades y operaciones?			
9	Se ha dado capacitaciones en el uso de los equipos e instrumentos?			
10	Existen autorizaciones para el uso de los equipos e instrumentos?			
11	Se cuenta y se utilizan guantes de aislamiento térmico cuando se manipulan objetos calientes?			
12	Existen extintores en las áreas que lo requieren?			
13	Existe personal capacitado en el uso de extintores?			
14	Existen salidas de emergencia y puntos de encuentro?			
15	Es adecuado el nivel de iluminación?			
16	Es adecuada la temperatura de trabajo?			
17	Qué nivel de ruido y vibraciones alcanzan en los sitios de trabajo críticos?			
18	Cómo se encuentra la ergonomía geométrica del laboratorio?			
	Se protege el acceso a fuentes de energía?			
20	Existe una adecuada separación de las secciones del laboratorio?			



### 8. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS (OPERACIONES DE CAMPO)

Número	Descripción	SI	NO	Observación Adicional
1	Si entre las actividades del laboratorio se realizan muestreos, inspecciones, salidas de campo o similares			
2	Hay listas de revisión de los vehículos empleados			
3	Se cuenta con los implementos de seguridad apropiados para el caso			
4	Tiene el personal identificados los riesgos de las actividades de campo			
5	Tienen botiquín con lo mínimo necesarios para el campo?			
6	Han recibido preparación de primeros auxilios?			
7	Conoce el personal técnicas de auxilio en agua?			
20	Existe un reconocimiento previo del lugar antes de iniciar las operaciones de campo			
21	Existen límites de velocidad para conducción?			
22	Conoce el personal el uso de los equipos de campo?			



## ANEXO 2: Marco Legal

Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de Empresas, Acuerdo 1404:

○ Capítulo I:

Art. 1.- *El Servicio Médico de Empresa, que se basará en la aplicación práctica y efectiva de la Medicina Laboral, tendrá como objetivo fundamental el mantenimiento de la salud integral del trabajador, que deberá traducirse en un elevado estado de bienestar físico, mental y social del mismo.*

Art. 4.- *Las empresas con cien o más trabajadores organizarán obligatoriamente los Servicios Médicos con la planta física adecuada, el personal médico o paramédico que se determina en el presente Reglamento.*

Art. 7.- *Los Servicios Médicos de Empresa, serán dirigidos por un Médico General, con experiencia en Salud Ocupacional o Salud Pública. El personal de enfermería trabajará a tiempo completo, cubriendo todos los turnos de labor de la empresa.*

Art. 8.- *Los Servicios Médicos laborarán en estrecha colaboración con el Departamento de Seguridad de la empresa en orden a lograr la prevención más completa de los riesgos ocupacionales, para lo cual recibirán la necesaria asesoría técnica de la División de Riesgos del Trabajo.*

○ Capítulo IV : **DE LAS FUNCIONES**

Art. 11.- *Los médicos de empresa a más de cumplir las funciones generales, señaladas en el Art. 3o. del presente Reglamento, cumplirán además con las que se agrupan bajo los subtítulos siguientes:*

**1.- HIGIENE DEL TRABAJO:**

a) *Estudio y vigilancia de las condiciones ambientales en los sitios de trabajo, con el fin de obtener y conservar los valores óptimos posibles de ventilación, iluminación, temperatura y humedad;*

b) *Estudio de la fijación de los límites para una prevención efectiva de los riesgos de intoxicaciones y enfermedades ocasionadas por: ruido, vibraciones, trepidaciones, radiación, exposición a solventes y materiales líquidos, sólidos o vapores, humos, polvos, y nieblas tóxicas o peligrosas producidas o utilizadas en el trabajo;*

c) *Análisis y clasificación de puestos de trabajo, para seleccionar el personal, en base a la valoración de los requerimientos psicofisiológicos de las tareas a desempeñarse, y en relación con los riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales;*

d) *Promoción y vigilancia para el adecuado mantenimiento de los servicios sanitarios generales, tales como: comedores, servicios higiénicos, suministros de agua potable y otros en los sitios de trabajo;*

e) *Vigilancia de lo dispuesto en el numeral 4 del artículo 41 (42) del Código del Trabajo, controlando además, que la alimentación sea hecha a base de los mínimos requerimientos dietéticos y calóricos;*

f) *Colaboración en el control de la contaminación ambiental en concordancia con la Ley respectiva;*

g) *Presentación de la información periódica de las actividades realizadas, a los organismos de supervisión y control.*

## **2.- ESTADO DE SALUD DEL TRABAJADOR:**

- a) *Apertura de la ficha médica ocupacional al momento de ingreso de los trabajadores a la empresa, mediante el formulario que al efecto proporcionará el IESS;*
- b) *Examen médico preventivo anual de seguimiento y vigilancia de la salud de todos los trabajadores;*
- c) *Examen especial en los casos de trabajadores cuyas labores involucren alto riesgo para la salud, el que se realizará semestralmente o a intervalos más cortos según la necesidad;*

## **3.- RIESGOS DEL TRABAJO:**

*Además de las funciones indicadas, el médico de empresa cumplirá con las siguientes:*

- a) *Integrar el Comité de Higiene y Seguridad de la Empresa y asesorar en los casos en que no cuente con un técnico especializado en esta materia;*
- b) *Colaborar con el Departamento de Seguridad de la empresa en la investigación de los accidentes de trabajo;*
- c) *Investigar las enfermedades ocupacionales que se puedan presentar en la empresa.*
- d) *Llevar la estadística de todos los accidentes producidos, según el formulario del IESS, a falta de un Departamento de Seguridad en la empresa.*

## **4.- DE LA EDUCACIÓN HIGIÉNICO-SANITARIA DE LOS TRABAJADORES:**

- a) *Divulgar los conocimientos indispensables para la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo;*
- b) *Organizar programas de educación para la salud en base a conferencias, charlas, concursos, recreaciones, y actividades deportivas destinadas a mantener la formación preventiva de la salud y seguridad mediante cualquier recurso educativo y publicitario;*
- c) *Colaborar con las autoridades de salud en las campañas de educación preventiva y solicitar asesoramiento de estas Instituciones si fuere necesario.*

## **5.- DE LA SALUD Y SEGURIDAD EN FAVOR DE LA PRODUCTIVIDAD:**

- a) *Asesorar a la empresa en la distribución racional de los trabajadores y empleados según los puestos de trabajo y la aptitud del personal;*
- b) *Elaborar la estadística de ausentismo al trabajo, por motivos de enfermedad común, profesional, accidentes u otros motivos y sugerir las medidas aconsejadas para evitar estos riesgos;*
- c) *Controlar el trabajo de mujeres, menores de edad y personas disminuidas física y/o psíquicamente y contribuir a su readaptación laboral y social;*
- d) *Clasificación y determinación de tareas para los trabajadores mencionados en el literal anterior.*

- *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del medio Ambiente de Trabajo;*
-

## Título I: DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1.- **ÁMBITO DE APLICACIÓN.**- Las disposiciones del presente 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.

Art. 2.- **DEL COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO.**

1. Existirá un Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo que tendrá como función principal coordinar las acciones ejecutivas de todos los organismos del sector público con atribuciones en materia de prevención de riesgos del trabajo; cumplir con las atribuciones que le señalen las leyes y reglamentos; y, en particular, ejecutar y vigilar el cumplimiento del presente Reglamento. Para ello, todos los Organismos antes referidos se someterán a las directrices del Comité Interinstitucional.

2. Para el correcto cumplimiento de sus funciones, el Comité Interinstitucional efectuará, entre otras, las acciones siguientes:

a) Colaborar en la elaboración de los planes y programas del Ministerio de Trabajo, Ministerio de Salud y demás Organismos del sector público, en materia de seguridad e higiene del trabajo y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

b) Elevar a consideración del Ejecutivo los proyectos de modificación que estime necesarios al presente Reglamento y dictar las normas necesarias para su funcionamiento.

c) Programar y evaluar la ejecución de las normas vigentes en materia de prevención de riesgos del trabajo y expedir las regulaciones especiales en la materia, para determinadas actividades cuya peligrosidad lo exija.

d) Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

e) Llevar el control de las sanciones que hayan sido impuestas por el Ministerio de Trabajo, IESS o Portafolio correspondiente, respecto a las infracciones cometidas por empresarios o trabajadores, en materia de prevención de riesgos profesionales.

f) Recopilar los reglamentos aprobados por el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos y el Consejo Superior del IESS en materia de Seguridad e Higiene del Trabajo.

g) Impulsar las acciones formativas y divulgadoras, de las regulaciones sobre seguridad e higiene del trabajo.

h) Propender a la investigación de las enfermedades profesionales en nuestro medio y a la divulgación obligatoria de sus estudios.

**Art. 5.- DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL.-** *El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, por intermedio de las dependencias de Riesgos del Trabajo, tendrá las siguientes funciones generales:*

- 1. Ser miembro nato del Comité Interinstitucional.*
- 2. Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Interinstitucional.*
- 3. Realizar estudios e investigaciones sobre prevención de riesgos y mejoramiento del medio ambiente laboral.*
- 4. Promover la formación en todos los niveles de personal técnico en estas materias, particularmente en el perfeccionamiento de prevención de riesgos.*
- 5. Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros, riesgos de trabajo y mejoramiento del medio ambiente.*
- 6. Mantener contactos e informaciones técnicas con los organismos pertinentes, tanto nacionales como internacionales.*

### ANEXO 3: Formatos de Encuesta

#### FICHA DE ENCUESTA PARA DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LABORATORIOS DE PETROPRODUCCIÓN

Código    Laboratorio  Corrosión  Refinería  Ambiental  Fecha

1. Riesgo Externo	Observaciones
1.1. ¿Realiza actividades de campo como toma de muestra, inspecciones, mediciones in situ, etc.?	<input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/> a veces <input type="checkbox"/> nunca
1.2. ¿Conoce el uso de los equipos de campo?	<input type="checkbox"/> óptimamente <input type="checkbox"/> medianamente <input type="checkbox"/> no conoce
1.3. ¿Realizan revisión de los vehículos que salen a trabajos de campo antes de la salida?	<input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/> a veces <input type="checkbox"/> nunca
1.4. ¿Cuenta con los implementos de seguridad apropiados para las actividades de campo?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> conoce <input type="checkbox"/> no conoce
1.5. ¿Se tienen identificados los riesgos del uso de equipo, instalaciones y actividades de campo?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
1.6. ¿Sale a actividades de campo con un botiquín con al menos lo mínimo necesarios para el campo?.	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
1.7. ¿Ha recibido preparación (conoce) de primeros auxilios?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> conoce <input type="checkbox"/> no conoce
1.8. ¿Existen límites de velocidad y normas para conducción; éstas se controlan y respetan?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/> rara vez <input type="checkbox"/> nunca

2. Riesgo Físico	Observaciones
2.1. ¿Está expuesto a actividades o fuentes que generen ruido excesivo o constante?. ¿Cuántas horas/día?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> 1 a 2 <input type="checkbox"/> 2 a 4 <input type="checkbox"/> >6
2.2. ¿Está expuesto a objetos calientes o fuentes térmicas que puedan provocar quemaduras?. ¿Cuántas horas/día?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> 1 a 2 <input type="checkbox"/> 2 a 4 <input type="checkbox"/> >6
2.3. ¿Está expuesto a objetos calientes o fuentes térmicas que puedan provocar sofoco?. ¿Cuántas horas/día?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> 1 a 2 <input type="checkbox"/> 2 a 4 <input type="checkbox"/> >6
2.4. ¿Las actividades de su trabajo pueden comprometer caídas de algún tipo?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
2.5. ¿Labora con fuentes o equipos que generan algún tipo de radiación infrarroja o ultravioleta?. ¿Cuántas horas/día?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> 1 a 2 <input type="checkbox"/> 2 a 4 <input type="checkbox"/> >6
2.6. ¿Labora con fuentes o equipos que generan ondas ultrasonido o microondas?. ¿Cuántas horas/día?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> 1 a 2 <input type="checkbox"/> 2 a 4 <input type="checkbox"/> >6
2.7. ¿Labora con fuentes o equipos que posean fuentes radiactivas?. ¿Cuántas horas/día?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> 1 a 2 <input type="checkbox"/> 2 a 4 <input type="checkbox"/> >6
2.8. ¿Está expuesto a temperaturas bajas o cambios bruscos de temperatura?	<input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/> a veces <input type="checkbox"/> nunca

3. Riesgo Instalaciones			Observaciones	
3.1. ¿Considera adecuada la ventilación de su sitio de trabajo?	<input type="checkbox"/> adecuada	<input type="checkbox"/> poco adecuada	<input type="checkbox"/> nada adecuada	_____
3.2. ¿Considera adecuada la iluminación de su sitio de trabajo?	<input type="checkbox"/> adecuada	<input type="checkbox"/> poco adecuada	<input type="checkbox"/> nada adecuada	_____
3.3. ¿Considera adecuada la disposición física y espacio de su sitio de trabajo?	<input type="checkbox"/> adecuada	<input type="checkbox"/> poco adecuada	<input type="checkbox"/> nada adecuada	_____
3.4. ¿La construcción civil del laboratorio fue diseñada para este efecto o adaptada de una construcción anterior?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no		_____
3.5. ¿La construcción civil del laboratorio fue diseñada para este efecto o adaptada de una construcción anterior?	<input type="checkbox"/> diseñada	<input type="checkbox"/> adaptada		_____

4. Riesgo Buenas Practicas Laboratorio (GLP)		Observaciones
4.1. ¿Se descarta el material de vidrio roto o astillado?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.2. ¿Existe un sitio específico y en buenas condiciones para disposición del material de vidrio roto?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.3. ¿Se utilizan guantes de tela cuando se manipulan conexiones de vidrio?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.4. ¿Se utilizan guantes de tela cuando se manipulan conexiones de vidrio?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.5. ¿Se usa lubricación con las uniones esmeriladas?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.6. ¿Se usan mangueras en buen estado para las conexiones?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.7. ¿Se verifican las conexiones, voltajes e instalaciones eléctricas antes de los trabajos diarios?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.8. ¿Existe un sitio específico y en buenas condiciones para disposición del material de vidrio roto?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.9. ¿Ha recibido capacitaciones sobre operaciones básicas de laboratorio?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.10. ¿Se permite fumar o comer en áreas cercanas al de las operaciones o de almacenaje de químicos?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.11. ¿Se ha definido el equipo de protección personal específico en cada procedimiento?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.12. ¿Se trabaja con al menos lo mínimo de seguridad e implementos (gafas, mandil, guantes)?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.13. ¿Existe autorización y/o supervisión en la ejecución de los trabajos?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.14. ¿Se permite trabajar a solas en cualquier actividad de campo o laboratorio?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.15. ¿Ha recibido capacitaciones sobre operaciones básicas de laboratorio?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.16. ¿Existen procedimientos y se aplican de limpieza y orden en las instalaciones?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.17. ¿Se controlan normas tales como recogerse el pelo, uso de zapatos adecuados, no uso de anillos, collares, etc.?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.18. ¿Se evita el pipeteo directo?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.19. ¿Se etiquetan las soluciones preparadas de manera adecuada?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____
4.20. ¿Se cuentan con campanas extractoras de gases y/o sistemas de recambio de aire?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	_____

5. Seguridad Industrial y Condiciones Inseguras					Observaciones
5.1. ¿Existen extintores en la áreas críticas de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	adecuada	poco adecuada	nada adecuada		
5.2. ¿Existe personal capacitado en el uso de extintores?. Indique el % de trabajadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	si	no	<25	25 a 50	>50
5.3. ¿Considera adecuada la disposición de los extintores en su sitio de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	adecuada	poco adecuada	nada adecuada		
5.4. ¿La construcción civil del laboratorio fue diseñada para este efecto o adaptada de una construcción anterior?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	si	adaptada			
5.5. ¿Existen salidas de emergencia y puntos de encuentro?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	si	no			
5.6. ¿Manejan microorganismos o residuos biológicos? ¿Existe seguridad para manejo y disposición?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	si	no	adecuada	no adecuada	
5.7. ¿Tienen identificados fuentes de venenos o toxinas naturales para los trabajos en campo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	si	no			
5.8. ¿Utiliza o maneja solventes orgánicos o hidrocarburos en las operaciones diarias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	si	no	siempre	a veces	nunca
5.9. ¿Utiliza o maneja soluciones con metales pesados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	si	no	siempre	a veces	nunca
5.10. ¿Utiliza o maneja soluciones ácidas o cáusticas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	si	no	siempre	a veces	nunca
5.11. ¿En sus labores diarias se generan polvos, humos, gases?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	si	no	siempre	a veces	nunca

6. Manejo de Productos Químicos					Observaciones
6.1. ¿Existe un procedimiento para manejo, clasificación y almacenamiento de productos químicos? ¿Se aplica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	si	no	siempre	a veces	nunca
6.2. ¿La clasificación y manejo de químicos toma en cuenta conceptos de reactividad, compatibilidad y ambiente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	siempre	a veces	nunca		
6.3. ¿Están disponibles las hojas de seguridad de los reactivos químicos en los lugares de uso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	si	no			
6.4. ¿La construcción civil del laboratorio fue diseñada para este efecto o adaptada de una construcción anterior?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	si	adaptada			
6.5. ¿Se tienen determinadas de alguna manera las acciones a seguir en caso de derrames de productos químicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	si	no			
6.6. ¿Se buscan sustitutos para los reactivos más tóxicos o peligrosos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	si	no			

7. Riesgos Biológicos					Observaciones
7.1. ¿Manejan microorganismos o residuos biológicos? ¿Existe seguridad para manejo y disposición?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	si	no	adecuada	no adecuada	
7.2. ¿Tienen identificados fuentes de venenos o toxinas naturales para los trabajos en campo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	si	no			
7.3. ¿Los equipos de seguridad industrial son de usos personal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	si	no			



8. Manejo de Desechos		Observaciones
8.1. ¿Existe separación de corrientes tales como lavados, residuos peligrosos, aguas negras y grises, etc?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
8.2. ¿Se han caracterizado los residuos y vertidos del laboratorio?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/> a veces <input type="checkbox"/> nunca	
8.3. ¿Se ha identificado elementos cancerígenos o persistentes en los vertidos?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
8.4. ¿Se tiene un sistema de manejo de residuos y se aplica?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/> a veces <input type="checkbox"/> nunca	
8.5. ¿Se cuenta con tratamientos de los residuos previa su disposición?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
8.6. ¿Se tiene control del destino final de los residuos sólidos?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
8.7. ¿Se ha identificado elementos cancerígenos o persistentes en los vertidos?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
8.8. ¿Se utilizan detergentes biodegradables?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
8.9. ¿Se reciclan los solventes utilizados?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
8.10. ¿Se tienen identificados y etiquetados los residuos de manera adecuada?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
8.11. ¿Se usa equipo de protección personal cuando se manejan los residuos?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	

9. Salud Ocupacional		Observaciones
9.1. ¿El empleador le proporcionó EPP adecuado a sus actividades?. ¿Cuál es su calidad?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> buena <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> mala	
9.2. ¿Existe un programa de medicina preventiva?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> buena <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> mala	
9.3. ¿Se notifican y registran los accidentes laborales?	<input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/> a veces <input type="checkbox"/> nunca	
9.4. ¿Se investiga la causa de los accidentes, con un suficiente análisis?	<input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/> a veces <input type="checkbox"/> nunca	
9.5. ¿Existe un responsable de la Salud Ocupacional o Seguridad Industrial en su dependencia?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
9.6. ¿Se ha detectado alguna enfermedad laboral en esta dependencia?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	
9.7. ¿Se hacen evaluaciones de capacidad auditiva, visual, muscular, reflejos?	<input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/> a veces <input type="checkbox"/> nunca	
9.8. ¿Se le capacita en temas afines a la salud ocupacional, seguridad industrial, primeros auxilios, etc.?	<input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/> a veces <input type="checkbox"/> nunca	
9.9. ¿Se hacen simulacros de incendios, derrames, situaciones inseguras?	<input type="checkbox"/> siempre <input type="checkbox"/> a veces <input type="checkbox"/> nunca	

#### **ANEXO 4: Riesgos y condiciones, índices y proporciones de accidentalidad**

Varias fuentes nos indican varios indicadores que se pueden emplear: Estos indicadores presentan un panorama general con el cual es posible apreciar la tendencia de las condiciones de salud en diferentes periodos y evaluar los resultados de los métodos de control empleados.

#### **INDICE DE FRECUENCIA DE INCIDENTES**

$$IF \text{ incidentes} = \frac{\text{No. De incidentes en el año}}{\text{No. HHT año}} \times K$$

#### **INDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTES DE TRABAJO**

Es la relación entre el número total de accidentes de trabajo, con y sin incapacidad registrados durante el último año.

$$IF \text{ AT} = \frac{\text{No. Total de AT en el año}}{\text{No. HHT año}} \times K$$

#### **PROPORCION DE ACCIDENTES DE TRABAJO**

Expresa la relación porcentual existente entre los accidentes de trabajo con incapacidad y el total de accidentes en la empresa.

$$\%IFI \text{ AT} = \frac{\text{No. de AT con incapacidad en el año}}{\text{No. total de AT año}}$$

#### **INDICE DE SEVERIDAD DE ACCIDENTE DE TRABAJO**

Corresponde a la relación entre el número de días perdidos y cargados por los accidentes de trabajo durante el último año.

$$IS \text{ AT} = \frac{\text{No. de días perdidos y cargados por AT en el año}}{\text{No. HHT año}} \times K$$

### **INDICE DE LESIONES INCAPACITANTES DE ACCIDENTES DE TRABAJO**

Corresponde a la relación entre los índices de frecuencia y severidad de accidentes de trabajo con incapacidad. Su utilidad radica en la comparabilidad entre diferentes secciones de la misma empresa.

$$\text{ILI AT} = \frac{\text{IFI AT} \times \text{IS AT}}{1000}$$

### **PROPORCION DE LETALIDAD DE ACCIDENTES DE TRABAJO**

Expresa la relación porcentual de accidentes mortales ocurridos en el periodo en relación con el número total de accidentes de trabajo ocurridos en el mismo periodo.

$$\text{Letalidad AT} = \frac{\text{No. de AT mortales en el año} \times 100}{\text{No. Total de AT año}}$$

### **PROPORCION DE PREVALENCIA GENERAL DE ENFERMEDAD PROFESIONAL**

Es la proporción de casos de enfermedad profesional (nuevos y antiguos) existentes en una población en un periodo determinado.

$$\text{P.P.G.E.P} = \frac{\text{No. de casos existentes reconocidos (nuevos y antiguos) de EP año}}{\text{No. promedio de trabajadores año}}$$

La constante K puede ser 100, 1000 o 10000 dependiendo el tamaño de la empresa.

## **PROPORCION PREVALENCIA ESPECÍFICA DE ENFERMEDAD PROFESIONAL**

Se debe calcular para cada una de las EP existentes en un periodo. Para calcularse se utiliza la misma fórmula anterior, considerando en el numerador el número de casos nuevos y antiguos de la enfermedad de interés y en el denominador el número de trabajadores expuestos a los factores de riesgo para la misma enfermedad.

**P.P.E.EP=** No. de casos reconocidos (nuevos y antiguos) de EP específica año

No. promedio de trabajadores expuestos al factor de riesgo asociado con la EP específica año

## **PROPORCION DE INCIDENCIA ESPECÍFICA DE ENFERMEDAD PROFESIONAL**

Mide la proporción de personas que desarrollan cualquier tipo de enfermedad profesional y se refiere al número de casos nuevos en un periodo determinado.

**P.I.G.EP =** No. de casos nuevos de EP reconocidas año x 1000

No. promedio de trabajadores año

## **PROPORCION DE INCIDENCIA ESPECÍFICA DE ENFERMEDAD PROFESIONAL**

Se debe calcular para cada una de las EP existentes.

Para calcular la tasa de incidencia de una enfermedad específica, se tomará en el numerador el número de casos nuevos reconocidos de la enfermedad de interés y en el denominador el número de trabajadores expuestos a los factores de riesgo para la misma enfermedad.

**I.ESPE. EP =** No. de casos nuevos de reconocidos EP específica año x 1000

No. promedio de trabajadores expuestos al factor de riesgo asociado con la EP específica año

### **TASA DE INCIDENCIA GLOBAL DE ENFERMEDAD COMUN**

Se relaciona el número de casos nuevos por todas las causas de enfermedad general o común ocurridos durante el periodo con el número promedio de trabajadores en el mismo periodo.

**T.I.G.E.C. =** No. de casos nuevos de E.C. en el periodo x 1000

No. promedio de trabajadores año

### **TASA DE PREVALENCIA GLOBAL DE ENFERMEDAD COMUN.**

Mide el número de personas enfermas, por causas no relacionadas directamente con su ocupación, en una población y en un periodo determinado. Se refiere a los casos (nuevos y antiguos) que existen en este mismo periodo.

**T.P.G.E.C. =** No. de casos nuevos y antiguos por E.C en el periodo x 1000

No. de promedio de trabajadores año

### **INDICES DE AUSENTISMO**

Los eventos de ausentismo por causas de salud incluyen toda ausencia al trabajo atribuible a enfermedad común, enfermedad profesional, accidente de trabajo y consulta de salud.

**IFA** = Núm. eventos de ausencia por causas de salud durante el último año x 240.000

Número de horas – hombre programadas en el mismo periodo

### **INDICE DE SEVERIDAD DE AUSENTISMO**

**ISA** = Núm. días ausencia por causas de salud durante el último año x 240.000

*Número de horas – hombre programadas en el mismo periodo*

### **PORCENTAJE DE TIEMPO PERDIDO**

**%TP** = No. días u horas) perdidos en el periodo x 100

No. días (u horas) programadas en el periodo

**ANEXO 5: MANUAL DE NORMAS DE SEGURIDAD Y NORMAS CONTRA  
ACCIDENTES EN LABORATORIOS DE PETROPRODUCCION**

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Cargo:	Cargo:	Cargo:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

**HISTORIAL DE MODIFICACIONES**


## **1.- OBJETO**

Establecer las normas de seguridad que deben observarse en los Laboratorios de las áreas operacionales.

## **2.- ALCANCE**

Aplicable a todo el personal que labora en los Laboratorios de la empresa.

## **3.- NORMAS GENERALES**

- Se deben realizar solamente aquellas pruebas, análisis, etc., que estén debidamente autorizados.
- Los trabajadores que estén ejecutando pruebas/análisis, deben informar a aquellas personas que se encuentren alrededor del área, sobre las sustancias químicas que están utilizando y de la peligrosidad de las mismas.
- No deben ingerirse alimentos dentro de los Laboratorios, excepto en las áreas destinadas para tales fines.
- Está prohibido fumar en los Laboratorios.
- Aquellos equipos, condiciones y/o reacciones químicas potencialmente peligrosas, deben ser identificadas con letreros y señales de advertencia.
- Todo lo concerniente a las propiedades físico-químicas, riesgos a la salud y medidas de seguridad para la manipulación de estas sustancias deben ser consultados en el Manual de Productos Químicos de XXX.

## **4.- ORDEN Y LIMPIEZA**

- Cada trabajador será responsable de mantener su área de trabajo limpia y ordenada.
- Los trabajadores que utilicen áreas comunes, tales como campanas, hornos, balanzas, mesones, etc., deben compartir la responsabilidad de mantener dichas áreas limpias y ordenadas.
- Los mesones de trabajo y los pasillos de los laboratorios no deben usarse como área de almacenaje. Los mismos deberán mantenerse limpios y ordenados después de completar cada experimento, análisis o trabajo.
- Los aparatos y equipos necesarios para efectuar un experimento deben ser armados, ordenados y mantenidos de manera estable y segura.



- Los equipos de seguridad, tales como los extintores de incendio y las duchas de seguridad deben mantenerse en condiciones operables y su acceso libre de obstáculos.
- Los derrames y las fugas de sustancias químicas deben ser corregidos y saneados de inmediato.
- Se deben neutralizar los derrames de ácidos con bicarbonato de sodio y los de álcalis con ácido bórico.
- Los derrames de mercurio deben ser recogidos en frascos por medio de la aplicación de vacío.

## **5.- MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

- Todos los recipientes deben tener en forma visible la identificación de su contenido.
- Después de utilizar un reactivo, deben eliminarse los restos del mismo de la superficie del recipiente.
- Cualquier material dentro de recipientes no identificados, deberá ser descartado cuidadosamente y de inmediato.
- Las sustancias oxidantes, tales como nitratos y cloratos, deben almacenarse en un lugar seco, separado de sustancias orgánicas.
- Es necesario asegurarse que todos los reactivos son compatibles con el material de construcción de los recipientes en que ellos son colocados. Por ejemplo, el ácido fluorhídrico no puede ser colocado en recipientes de vidrio.
- Los solventes y/o líquidos inflamables deberán ser almacenados en un gabinete especial aprobado para almacenar líquidos inflamables en un área bien ventilada.
- No se deben almacenar solventes en niveles superiores de los estantes que permitan que estos queden por encima del nivel de los ojos en el área de trabajo.
- Cuando se destapen botellas o frascos que puedan estar bajo presión (por ejemplo: ácido clorhídrico o hidróxido de amonio), se debe cubrir el recipiente con una toalla para aliviar cualquier rocío de la sustancia química.
- Para transportar botellas o frascos de vidrios conteniendo sustancias químicas peligrosas (ácidos corrosivos o líquidos inflamables), se deben colocar los frascos dentro de protectores de neopreno.

## **6.- ELIMINACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS**

- Las cantidades pequeñas de ácidos o álcalis podrán ser eliminadas vertiéndolas en los fregaderos bajo un chorro abundante de agua.
- Las cantidades pequeñas de cualquier sustancia química deben colocarse en recipientes apropiados para su posterior eliminación.
- Los residuos de cianuro deben colocarse en un recipiente (botella o frasco) especial para estos residuos. La solución debe mantenerse alcalina todo el tiempo
- Los residuos químicos en forma de polvo deben ser colocados dentro de un tambor etiquetado así: "DESECHOS QUIMICOS PARA ELIMINAR". Los oxidantes y reductores fuertes (cloratos bromatos, peróxidos, nitratos, ioduros, polvos metálicos, hipocloritos, etc.), no deben colocarse dentro de este tambor.
- Bajo ninguna circunstancia deben colocarse en el mismo recipiente aquellos residuos de compuestos altamente reactivos, tales como aminas, compuestos fosforados, anhídrido acético, cloruro de acetileno, etc.

## **7.- LÍQUIDOS INFLAMABLES**

- Cuando se utilicen líquidos inflamables, se deberá tener presente la ubicación del extintor de incendio en el área.
- Los líquidos inflamables no deben calentarse con una llama abierta, una cocinilla eléctrica o un calentador de resistencia eléctrica sin aislamiento térmico. Debe utilizarse una manta de calentamiento, un baño de vapor o un baño de agua caliente.
- Cuando se utilicen agitadores eléctricos en líquidos inflamables, los motores deben ser a prueba de explosión (explosion proof).
- Las cantidades de líquidos inflamables en los Laboratorios deben limitarse al mínimo requerido para efectuar sin problemas las operaciones rutinarias.
- Las chispas por electricidad estática pueden iniciar el fuego en un solvente, por tanto se deben utilizar conexiones a tierra cuando se transfiera solvente de un recipiente a otro.

## **8.- SUSTANCIAS QUÍMICAS REACTIVAS**

- Se deben conocer los riesgos de cada sustancia química antes de usarla en los Laboratorios.

- Se deben mantener las cantidades de las sustancias químicas reactivas al mínimo.
- Se deben separar todas aquellas sustancias químicas capaces de provocar una reacción explosiva con otra.

## **9.- SUSTANCIAS TÓXICAS Y CORROSIVAS**

- Se deben conocer los riesgos de cada una de las sustancias tóxicas y corrosivas antes de usarlas en los Laboratorios.
- Se deben mantener al mínimo, las cantidades de sustancias químicas tóxicas y corrosivas.
- Estas sustancias químicas se deben almacenar en recipientes apropiados, los cuales deberán inspeccionarse regularmente, asegurándose que sus tapas sellen bien.
- Se deben observar las normas pertinentes a orden y limpieza, etiquetando, manejando y eliminando residuos para manipular las sustancias químicas tóxicas y corrosivas.
- Deben utilizarse transportadores de frascos de goma o cualquier otro recipiente secundario para transportar materiales tóxicos.
- Las sustancias químicas tóxicas y corrosivas solamente deben utilizarse bajo campanas o áreas muy bien ventiladas.
- Se deben mantener los recipientes de estas sustancias químicas perfectamente sellados cuando no están en uso.
- Se deben utilizar los equipos de protección personal adecuados (gafas, delantales, botas, etc.) cuando se manipulan sustancias químicas, tóxicas y/o corrosivas.
- Una buena higiene personal es extremadamente importante en el manejo de materiales tóxicos y corrosivos.

## **10.- GASES COMPRIMIDOS**

- Los cilindros de gases comprimidos deben transportarse y almacenarse con la cápsula protectora de la válvula en su lugar.
- Los cilindros deben almacenarse y utilizarse en posición vertical.
- Para transportar cilindros, deben utilizarse carretillas, aún en distancias cortas, asegurando los mismos a la carretilla.
- Los cilindros deben asegurarse a un soporte firme cuando se les utilice.

- Los cilindros de gases inflamables (hidrógeno, acetileno, etileno, etc.) deben colocarse fuera del laboratorio en un área protegida y ventilada.
- Los gases oxidantes (cloro, oxígeno etc.) deben almacenarse al menos 10 metros de distancia de los gases de combustible, o preferiblemente en un área aparte.

Nota: Para información adicional sobre el manejo de los cilindros de gases comprimidos, se deberá consultar la “Norma de Seguridad para el Manejo de Cilindros para Gases Comprimidos.”

## **11.- MANEJO DE EQUIPO DE LABORATORIO**

### **VIDRIO**

- No se deben utilizar equipos o material de vidrio roto, fracturado, rasgado o con cualquier otro tipo de daño.
- Eliminar cualquier residuo de sustancias químicas en los equipos de vidrio antes de enviarlos a reparar.
- Los vidrios rotos no deben recogerse con las manos desnudas. Utilice guantes o recójalos con una escoba. Las partículas finas podrán ser recogidas con papel toallín húmedo.
- Los vidrios rotos deben colocarse en recipientes individuales, etiquetados así: “SOLO VIDRIO”.
- Las manos deben protegerse con guantes, una toalla o un soporte adecuado cuando se inserten tubos en tapones, los cuales deberán lubricarse con agua o glicerina.
- Los recipientes de vidrio deben protegerse con una malla de asbesto, al calentarse con un mechero.
- Los “beakers” calientes deben manejarse con tenazas adecuadas.
- Deben utilizarse mantas de calentamiento, vapor, cintas o baños para calentar los solventes inflamables.
- No se deben agarrar en el aire objetos o materiales de vidrio cuando se caen.

### **APARATO DE DESTILACIÓN AL VACÍO**

- No deben utilizarse balones o matraces rayados, rotos, partidos, rasgados, fracturados o con cualquier otro tipo de daños.
- Solamente deben utilizarse matraces de fondo redondeado con una capacidad máxima de cinco (5) litros.
- Para calentar los balones o matraces, deben utilizarse mantas de calentamiento o vapor.
- Para evitar choques térmicos, deben utilizarse agitadores, tubos capilares, perlas de vidrio, con un flujo de gas inerte a través del balón.
- Debe eliminarse el vacío del equipo de destilación lentamente, evitando cambios bruscos de presión, que puedan causar un rompimiento o fractura del mismo.

- Cuando el balón este totalmente frío, es cuando deberá eliminarse el vacío.

### **APARATO DE DESTILACIÓN ATMOSFÉRICA**

- Se deben asegurar las juntas del equipo de vidrio con grapas o alambre para evitar fugas de vapores de la destilación.
- Se deben utilizar las perlas de vidrios o agitadores, asimismo las mantas de calentamiento, siempre que sea posible.
- Los residuos contenidos en el matraz o balón del equipo de destilación no deben ser sometidos a sobrecalentamiento.
- No deben destilarse los éteres hasta tanto no se separen los peróxidos.

### **EQUIPOS UTILIZADOS EN EL VACIO**

- El vacío solamente debe aplicarse en aquellos equipos de vidrio fabricados para tal fin (por ejemplo: frascos tipo filtro y frascos lavadores).
- Deben asegurarse de que los crisoles no se deslicen a través de los soportes.
- Deben evitarse golpes en los equipos de vidrio bajo vacío.
- Siempre deben envolverse los frascos "Dewar" con cinta adhesiva antes de usarlo.
- Se deben chequear las condiciones mecánicas de las bombas de vacío antes de usarlas.
- Debe librarse el vacío en todas las partes del sistema antes de desmontar el aparato.
- No deben taparse los frascos de vidrio que contengan vapores calientes condensables.

### **EQUIPOS A PRESION**

- No debe aplicarse presión a los equipos de vidrio, excepto la presión aplicada para transferencias desde garrafrones u otros recipientes.
- Cuando se efectúe transferencia de líquidos, deben utilizarse válvulas controladoras de presión, nunca deberán utilizar líneas directas presurizadas.
- No deben utilizarse presiones superiores a 4,5 psig, en garrafrones de vidrio.
- Antes de utilizar equipos diseñados para operar a alta presión (bombas Parr, autoclaves, etc.) deben asegurarse que los discos de ruptura o las válvulas libradoras de presión estén en buenas condiciones.
- Todo el personal debe estar provisto de pantallas faciales adecuadas para su protección.
- Si los productos de reacción son tóxicos, los equipos deben ser operados bajo campanas.
- Antes de abrir el aparato, deben liberar la presión en todas las partes del sistema.

### **EQUIPOS ELECTRICOS**

- Antes de utilizar cualquier equipo eléctrico, deben asegurarse de que las conexiones, cables interruptores, controles y termostatos estén en buenas condiciones de operación.

- Mientras operen los sistemas eléctricos, tanto estos como las manos deben mantenerse secas.
- Los equipos eléctricos deben ser reparados sólo por personal calificado.
- Deben utilizarse cajetines conectados a tierra solamente. Si el equipo no está provisto de una tercera fase de tierra, deberán conectarlos a tierra separadamente.
- El equipo regulado por el transformador variable debe conectarlo a tierra separadamente.
- No deben utilizarse equipos eléctricos, tales como mezcladores o cocinillas alrededor de solventes inflamables.
- Nunca deben bloquear o poner fuera de servicio cualquier dispositivo de seguridad de un equipo o sistema eléctrico.

## **12.- EXPERIMENTOS**

- Deben listarse todas las posibles reacciones, incluyendo las reacciones secundarias, antes de iniciar los experimentos.
- Debe tenerse en mente todas las sustancias reaccionantes, los productos intermedios y finales en términos de sus riesgos de inflamabilidad, toxicidad y reactividad.
- Se deben observar los procedimientos y prácticas seguras, concernientes a los equipos del Laboratorio.
- Cuando se realicen reacciones desconocidas, éstas deben iniciarse con cantidades pequeñas de los materiales y cuidadosamente se deberán observar las características de la reacción, tales como temperatura, calor, viscosidad y estado físico (sólido/líquido/gaseoso).
- Se deben realizar los experimentos bajo las condiciones de ventilación, enfriamiento, presión, temperatura, gas de purga, etc., especificadas en el método.
- Deben aislarse los recipientes donde se efectúen las reacciones si es posible e inspeccionarse frecuentemente los equipos durante las mismas.
- No deben agitarse los sistemas que representen un alto riesgo sin atención alguna.

**ANEXO 6: FORMATOS RECOMENDADOS**

**INFORME DE AUDITORIAS**

**PROCESO AUDITADO.....**

**FECHA AUDITORIA.....**

**HORA AUDITORIA.....**

**SITIO AUDITORIA.....**

**EQUIPO AUDITOR**

.....

**AUDITADOS**

.....

**HALLAZGOS**

.....

.....

.....

**COMENTARIOS.....**

.....

.....

.....

**SEGUIMIENTOS.....**

.....

.....

.....

**AUDITOR .....**

**AUDITOR LIDER.....**

## ACCIONES PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS

PROCESO .....

FECHA.....

HORA.....

SITIO.....

CAUSA

.....

ACCION PREVENTIVA Y/O CORRECTIVA

.....

.....

.....

PLAN DE ACCION

.....

.....

.....

SEGUIMIENTO.....

.....

.....

.....

RESULTADOS.....

.....

.....

.....

FECHA FINALIZACION .....

APROBADO .....



**REGISTRO DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES**

**NOMBRES Y APELLIDOS.....**

**FECHA.....**

**HORA.....**

**LUGAR.....**

**DIAGNOSTICO**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**CAUSA**

.....  
.....  
.....

**TRATAMIENTO.....**

.....  
.....  
.....

**SEGUIMIENTO.....**

.....  
.....  
.....

**MEDICO .....**

**FECHA DEL INFORME .....**

## SOLICITUD DE MODIFICACIONES A DOCUMENTOS

FECHA DE SOLICITUD.....

SOLICITANTE.....

CARGO.....

TITULO DEL DOCUMENTO.....

CODIGO DEL DOCUMENTO.....

VERSION.....

### MODIFICACION SOLICITADA

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### JUSTIFICACION

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### OBSEVACIONES

.....  
.....  
.....  
.....

REVISADO .....

APROBADO .....

## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD MSDS

### Identificación del Producto y Empresa

Nombre del producto.....

Descripción.....

.....

### Composición o Ingredientes

Nombre químico.....

Formula química.....

Identificación de peligros.....

Precaución.....

Resumen de Riesgos.....

Órganos Afectados.....

### Medidas de Primeros Auxilios

Ojos.....

Piel.....

Inhalación.....

Ingestión.....

### Medidas de Extinción

Medios de extinción.....

Procedimientos especiales contra incendio.....

.....

Manipuleo y Almacenamiento.....

## **ANEXO 7: EJEMPLOS HOJAS MSDS DEL FABRICANTE DEL PRODUCTO**

## **ANEXO 8: MATRIZ HOJA DE CÁLCULO**