

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL (GESTIÓN AMBIENTAL,
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL) APLICADO AL LABORATORIO DE
ANÁLISIS PETROFÍSICOS BASADO EN LOS LINEAMIENTOS DE LAS
NORMAS TÉCNICAS NTC- ISO 14001:2004, NTC - OSHAS 18001:2007**

**JULIÁN RICARDO PINZÓN ROJAS
HERMANN FIDEL RAMIREZ APARICIO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS
BUCARAMANGA**

2011

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL (GESTIÓN AMBIENTAL,
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL) APLICADO AL LABORATORIO DE
ANÁLISIS PETROFÍSICOS BASADO EN LOS LINEAMIENTOS DE LAS
NORMAS TÉCNICAS NTC - ISO 14001:2004, NTC - OSHAS 18001:2007**

**JULIÁN RICARDO PINZÓN ROJAS
HERMANN FIDEL RAMIREZ APARICIO**

Trabajo de Grado como requisito para optar por el título de
Ingeniero de Petróleos.

**DIRECTOR:
HERNANDO BUENDÍA LOMBANA
M.Sc.**

**CODIRECTOR:
KATHY MARGARITA DAZA BROCHERO
Ingeniera Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE PETROLEOS
BUCARAMANGA**

2011

DEDICATORIA

A Dios por darme la fortaleza para superar esos obstáculos que tuve a lo largo de la carrera y poder cumplir una meta más en mi vida.

A la memoria de Madre que me enseñó los valores suficientes para afrontar la vida.

A mi Padre por brindarme todo su apoyo incondicional.

A mi Hermana por su comprensión y cariño.

A todos mis amigos que en su momento fueron solidarios para culminar de la mejor manera esta nueva etapa como profesional.

HERMANN FIDEL RAMIREZ APARICIO

DEDICATORIA

A Dios por mostrarme el camino correcto, para poder disfrutar de todas la bendiciones que me ha brindado.

A la memoria de mis abuelos...Jorge Pinzón, Ana Belén Ramírez.

A mi padre Germán Pinzón quien es mi mejor amigo y mi ejemplo a seguir.

A mi madre Yolanda Rojas quien me enseñó la forma de ver la vida.

A mis hermanas Laura y Andrea quienes me alegran la vida con su apoyo y su compañía.

A mis tíos: Héctor, Luis Carlos, Rafael, Betty, Teresa y (Lilia Q.E.P.D), por todo el apoyo que me han brindado en mis 26 años de vida.

A mi futura esposa Andrea Martínez, quien con su amor, confianza, apoyo y gratitud, está ahí siempre incondicional a mi lado.

A mi amigo y hermano del alma Robinson Vargas.

A todas las personas que de alguna manera siempre me dieron su fuerza y sus buenos deseos.

JULIAN RICARDO PINZON ROJAS

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue un gran aporte, el cual tuvo muchos actores aparte de los autores. Es por eso que se brinda un agradecimiento especial a:

La **Universidad Industrial de Santander** y la **Escuela de Ingeniería de Petróleos** por contribuir de manera directa en nuestra formación, apoyando de ante mano nuestra vocación.

A La **Universidad Industrial de Santander Sede Guatiguara** por brindarnos la oportunidad de utilizar sus Instalaciones para el desarrollo de este proyecto.

Al M.Sc. **Hernando Buendía Lombana** Director del proyecto.

A la Ingeniera **Kathy Margarita Daza Brochero** Codirectora del proyecto.

Al cuerpo calificador:

- ✓ M.Sc. **Olga Patricia Ortiz.**
- ✓ M.Sc. **Harving Díaz Consuegra.**

Al personal del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

Taller de publicidad Huellas y Diseños.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 21 |
| 1. PLAN DE PROYECTO DE GRADO | 22 |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL | 22 |
| 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 22 |
| 1.3. ALCANCE | 23 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN..... | 23 |
| 2. MARCO REFERENCIAL | 25 |
| 2.1. MARCO LEGAL..... | 25 |
| 2.2. MARCO TEÓRICO | 30 |
| 2.3. RESEÑA HISTORICA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN | 30 |
| 2.4. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL | 32 |
| 2.5. FAMILIAS DE LA NORTMA NTC – ISO 14000 | 33 |
| 2.6. ESTRUCTURA DE LA NTC – ISO 14001..... | 35 |
| 2.7. BENEFICIOS DE LA NTC – ISO 14001 | 37 |
| 2.8. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.... | 38 |
| 2.9. SERIES DE LAS NORMAS NTC – OSHAS 18001 | 39 |
| 2.10. FAMILIAS DE LAS NORMAS NTC – OSHAS 18000 | 40 |
| 2.11. VENTAJAS DE IMPLEMENTAR UN S&SO | 40 |
| 2.12. ESTRUCTURA DE LA NTC – OSHAS 18001 | 41 |
| 2.13. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA NTC – OSHAS 18001 | 42 |
| 3. RESEÑA HISTORICA | 44 |
| 3.1. GENERALIDADES DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS..... | 44 |
| 3.2. MISIÓN DEL LABORATORIO DE ANALISIS PETROFISICOS..... | 45 |
| 3.3. VISIÓN DEL LABORATORIO DE ANALISIS PETROFISICOS | 46 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 3.4. | POLITICA DE CALIDAD DEL LABORATORIO | 46 |
| 3.5. | INFRAESTRUCTURA DEL LABORATORIO | 46 |
| 3.6. | ORGANIGRAMA | 47 |
| 4. | DIAGNOSTICO | 49 |
| 4.1. | IDENTIFICACIÓN DEL LABORATORIO | 49 |
| 4.2. | METODOLOGÍA | 50 |
| 4.3. | HALLAZGOS | 68 |
| 4.4. | LISTA DE CHEQUEO | 75 |
| 4.5. | PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO..... | 78 |
| 4.6. | CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS | 79 |
| 4.7. | METODOLOGÍA PARA EL EMPLEO Y DISTRIBUCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS | 80 |
| 4.8. | EVALUACIÓN DE RIESGOS | 81 |
| 4.9. | IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DE RIESGOS..... | 81 |
| 4.10. | CONCEPTOS BÁSICOS | 81 |
| 5. | DISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS | 84 |
| 5.1. | DISPOSICIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS | 84 |
| 5.2. | RESIDUO SÓLIDO | 85 |
| 5.2.1. | ETAPAS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS..... | 86 |
| 5.2.2. | SEPARACIÓN EN LA FUENTE | 86 |
| 5.2.3. | RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE | 87 |
| 5.2.4. | TRATAMIENTO..... | 87 |
| 5.2.5. | COMERCIALIZACIÓN..... | 87 |
| 5.2.6. | DISPOSICIÓN FINAL..... | 88 |
| 5.2.7. | SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL | 88 |
| 5.3. | RESIDUOS LÍQUIDOS | 89 |
| 5.3.1. | TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS LIQUIDOS | 89 |
| 5.3.2. | GENERACIÓN DE RESIDUOS..... | 89 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 5.3.3. | GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 90 |
| 5.3.4. | DISOLVENTES HALOGENADOS..... | 91 |
| 5.3.5. | DISOLVENTES NO HALOGENADOS | 92 |
| 5.3.6. | DISOLUCIONES ACUOSAS..... | 93 |
| 5.3.7. | ACEITES..... | 93 |
| 5.4. | ELEMENTOS BÁSICOS DE S&SO | 93 |
| 5.5. | BOTIQUINES..... | 93 |
| 5.5.1. | CONTENIDO BÁSICO DEL BOTIQUIN | 94 |
| 5.5.2. | FACTORES A CONSIDERAR AL SELECCIONAR UN BOTIQUIN ... | 95 |
| 5.5.3. | ENTRENAMIENTO | 95 |
| 5.5.4. | MANTENIMIENTO DE LOS SUMINISTROS DE PRIMEROS AUXILIOS..... | 96 |
| 5.6. | ELEMENTOS DE ACTUACIÓN Y PROTECCIÓN | 97 |
| 5.7. | DUCHAS DE SEGURIDAD | 97 |
| 5.8. | FUENTES LAVAOJOS | 99 |
| 5.9. | MANTAS IGNIFUGAS | 101 |
| 5.10. | ALARMAS | 102 |
| 5.11. | EXTINTORES..... | 102 |
| 5.12. | NEUTRALIZADORES | 105 |
| 5.13. | SEÑALIZACIÓN, INFORMACIÓN Y FORMACIÓN..... | 105 |
| 5.14. | REQUISITOS DE UTILIZACIÓN | 106 |
| 5.15. | CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES..... | 106 |
| 5.16. | PICTOGRAMAS..... | 108 |
| 5.17. | OPERACIONES, RIESGOS Y ELEMENTOS DE ACTUACIÓN..... | 109 |
| 5.18. | PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS..... | 110 |
| 5.19. | ORGANIZACIÓN DEL LAB. DE ANALISIS PETROFISICOS..... | 111 |
| 6. | DOCUMENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL..... | 112 |
| 6.1. | DOCUMENTACIÓN..... | 112 |

| | |
|--------------------------------------|------------|
| 6.2. DIFUSIÓN DE LOS DOCUMENTOS..... | 113 |
| 6.3. EVIDENCIAS | 114 |
| 6.4. CAPACITACIÓN..... | 118 |
| 6.5. EXÁMENES MÉDICOS | 121 |
| CONCLUSIONES | 122 |
| RECOMENDACIONES..... | 123 |
| BIBLIOGRAFÍA | 125 |
| ANEXOS..... | 126 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Modelo de Gestión Ambiental..... | 33 |
| Figura 2. Familias de normas NTC – ISO 14000..... | 34 |
| Figura 3. Organigrama del Laboratorio de Analisis Petrofisicos..... | 48 |
| Figura 4. Resultados del cumplimiento inicial del SGA..... | 58 |
| Figura 5. Resultados del cumplimiento actual del SGA..... | 59 |
| Figura 6. Resultados del cumplimiento inicial del S&SO..... | 66 |
| Figura 7. Resultados del cumplimiento actual del S&SO..... | 67 |
| Figura 8. Clasificación de los residuos..... | 79 |
| Figura 9. Distribución de los residuos peligrosos..... | 80 |
| Figura 10. Disposición del manejo de residuos..... | 83 |
| Figura 11. Residuos sólidos..... | 85 |
| Figura 12. Residuos líquidos..... | 91 |
| Figura 13. Estructura documental..... | 113 |
| Figura 14. Babilio mascota del PGIR..... | 119 |
| Figura 15. Interaccion del PGIR..... | 120 |
| Figura 16. Procedimiento a seguir ante un accidente..... | 134 |
| Figura 17. Rotulado de objetos explosivos..... | 149 |
| Figura 18. Rotulado de gases..... | 150 |
| Figura 19. Rotulado de líquidos inflamables..... | 151 |
| Figura 20. Rotulado de sólidos inflamables..... | 152 |
| Figura 21. Rotulado de comburentes y peróxidos orgánicos..... | 153 |
| Figura 22. Rotulado de tóxicos..... | 154 |
| Figura 23. Rotulado de sustancias radiactivas..... | 155 |
| Figura 24. Rotulado de sustancias corrosivas..... | 156 |
| Figura 25. Rotulado de sustancias peligrosas varias..... | 157 |
| Figura 26. Diamante de fuego..... | 158 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Estructura de la NTC – ISO 14001:2004..... | 35 |
| Tabla 2. Estructura de la NTC – OSHAS 18001:2007 | 42 |
| Tabla 3. Escala de calificación para el diagnóstico | 50 |
| Tabla 4. Lista de chequeo del diagnóstico inicial del SGA según NTC-ISO 14001:2004 | 51 |
| Tabla 5. Resultados del diagnóstico del SGA..... | 56 |
| Tabla 6. Resultados según el nivel de cumplimiento inicial del SGA | 57 |
| Tabla 7. Resultados según el nivel de cumplimiento actual del SGA | 58 |
| Tabla 8. Lista de chequeo del diagnóstico inicial del S&SO según NTC-OSHAS 18001:2007 | 59 |
| Tabla 9. Resultados del diagnóstico del S&SO | 65 |
| Tabla 10. Resultados según el nivel de cumplimiento inicial del S&SO..... | 66 |
| Tabla 11. Resultados según el nivel de cumplimiento actual del S&SO | 67 |
| Tabla 12. Lista de chequeo de observación del laboratorio..... | 76 |
| Tabla 13. Matriz de compatibilidad RESPEL | 83 |
| Tabla 14. Tipos de extintores..... | 103 |
| Tabla 15. Señalización..... | 108 |
| Tabla 16. Operaciones según sean los riesgos | 110 |
| Tabla 17. Código de colores | 143 |
| Tabla 18. Código de colores para tuberías | 146 |
| Tabla 19. Guía de código de colores según OSHA y ANSI | 147 |
| Tabla 20. Estimación de Riesgos..... | 238 |
| Tabla 21. Recomendaciones según el riesgo | 238 |
| Tabla 22. Indicador según sea el riesgo | 252 |

LISTA DE CUADROS

| | |
|--|-----|
| Cuadro 1. Fotos de las instalaciones del Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la sede UIS – Guatiguará | 68 |
| Cuadro 2. Fotos de las instalaciones CIG de la sede UIS – Guatiguará | 71 |
| Cuadro 3. Fotos de las instalaciones del Laboratorio de Análisis Petrofísicos área de extracción de la sede UIS – Guatiguará | 73 |
| Cuadro 4. Evidencias de la señalización en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la sede Uis- Guatiguará..... | 114 |
| Cuadro 5. Especificaciones de los factores de riesgo | 255 |
| Cuadro 6. Identificación de los factores de riesgo | 263 |
| Cuadro 7. Valoración de los factores de riesgo | 274 |
| Cuadro 8. Valoración del % del personal expuesto y tiempo de exposición..... | 275 |
| Cuadro 9. Matriz de identificación y valoración de riesgos | 276 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|---|------|
| ANEXO A. PLAN DE EMERGENCIAS PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER SEDE GUATIGUARA | 126 |
| ANEXO B. FICHAS TECNICAS..... | 160 |
| ANEXO C. PROFESIOGRAMA DEL LABORATORIO DE ANALISIS PETROFISICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER SEDE - GUATIGUARA | 168 |
| ANEXO D. MEDEVAC DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER – GUATIGUARA | 170 |
| ANEXO E. MATRIZ DE MANEJO DE EPP..... | 175 |
| ANEXO F. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS Y RESIDUOS ESPECIALES..... | 177 |
| ANEXO G. ETIQUETAS | 179 |
| ANEXO H. SOLICITUD DE EXAMENES..... | 184 |
| ANEXO I. ENTREGA DE EPP | 186 |
| ANEXO J. MANUAL INTEGRAL PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - GUATIGUARA..... | 1898 |
| ANEXO K. MAPA DE EVACUACION PARA EL LABORATORIO DE ANALISIS PETROFISICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - GUATIGUARA | 219 |
| ANEXO L. MAPA DE EAVACUACION PARA EL LABORATORIO DE ANALISIS PETROFISICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - GUATIGUARA | 221 |

| | |
|---|-----|
| ANEXO M. MAPA DE EVALUACION DE RIESGOS PARA EL LABORATORIO DE ANALISIS PETROFISICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - GUATIGUARA..... | 223 |
| ANEXO N. PANORAMA DE RIESGOS PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - GUATIGUARA | 231 |

RESUMEN

TITULO: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL (GESTIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL) APLICADO AL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS BASADO EN LOS LINEAMIENTOS DE LAS NORMAS TÉCNICAS NTC- ISO 14001:2004, NTC - OSHAS 18001:2007*

AUTOR: JULIAN RICARDO PINZON ROJAS**
HERMANN FIDEL RAMIREZ APARICIO**

PALABRAS CLAVES: Sistema de Gestión Integral, Norma NTC/ISO/ 14001:2004, Norma NTC/OSHAS/ 18001:2007, Documentación, Implementación.

DESCRIPCIÓN:

En este trabajo se muestran las actividades que fueron desarrolladas en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander para diseñar e implementar un Sistema de Gestión Integral (SGI) que cumpliera con los requisitos de las normas técnicas NTC-ISO 14001:2004, NTC-OSHAS-18001:2007 y que le permitieran a la organización mejorar continuamente su desempeño integral.

Las etapas principales del proyecto fueron: la organización de la información y la planificación integral, que consistió en identificar y evaluar los aspectos ambientales y de seguridad y salud ocupacional para determinar su grado de significancia, e identificar los requisitos legales que le competen a la organización del laboratorio. Seguidamente se establecieron objetivos, metas y programas.

La etapa de implementación del SGI para lo cual se definieron y comunicaron las responsabilidades de cada uno de los cargos, se elaboro el programa de capacitación y se dio entrenamiento a los empleados por medio del PGIR, de forma paralela se documentaron los procedimientos exigidos por la norma ISO-14001, OSHAS-18001:2007 y se establecieron controles operacionales. De igual manera se actualizo la documentación existente. Mientras tanto se presentaron los procedimientos en la parte de seguridad y se establecieron normas de higiene y salud ocupacional.

En la última etapa se implemento y verifico el sistema, para lo cual se definieron indicadores, se establecieron acciones correctivas para las no conformidades encontradas, y finalmente, para determinar el grado de cumplimiento del (SGI) con los requisitos de la ISO-14001:2004, OSHAS 18001:2007. Para concluir el proyecto se realizo un balance del trabajo hecho dentro del laboratorio.

* TESIS DE GRADO

** Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas, Escuela de Ingeniería de Petróleos, Director: Hernando Buendía Lombana. Codirector: Kathy Margarita Daza Brochero.

ABSTRACT

TITLE: IMPLEMENTATION OF AN INTEGRAL SYSTEM (ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, SECURITY AND OCCUPATIONAL HEALTH) APPLIED TO THE ANALYSIS PETROFÍSICS LABORATORY BASED ON THE LINEAMIENTOS OF PRACTICAL STANDARDS NTC- ISO 14001:2004, NTC - OSHAS 18001:2007*

AUTHOR: JULIAN RICARDO PINZON ROJAS**
HERMANN FIDEL RAMIREZ APARICIO

KEYWORDS: System of Integral Management, Norm NTC-ISO 14001:2004, Norm NTC-OSHAS-18001:2007, Documentation, Implementation.

DESCRIPTION:

This work shows the activities that were developed in the Analysis Petrophysical Laboratory of the Industrial University of Santander to design and implement a Integral management System (IMS) that fulfilled the requirements demanded in the technical standards NTC-ISO 14001:2004, NTC-OHSAS18001 : 2007 an allowed the organization to improve its performance continuously.

The main stages of the project were: The organization of information and integral planning, that consisted of identifying and evaluating environmental and occupational health and safety aspects to determine its degree of significance, and to identify the applied legislation to the laboratory. Then, it were set up objectives, targets and programs.

The stage of implementation of (IMS), for which the workers responsibilities were defined and communicated, the training program was elaborated and the employees received the proper training with PGIR, parallel documented procedures required by the ISO 14001, OSHAS 18001:2007 and established operational controls. Similarly, updating the existing documentation. Its procedures were presented at the established safety and health occupational standards

In the last stage, implement and verify the system, for which indicators were identified, corrective action for the found nonconformances were set up, and finally to determine the degree of fulfillment of the (IMS) with the requirements of ISO-14001: 2004, OHSAS 18001:2007. To complete the project took stock of work done in the laboratory.

* Undergraduate Project.

** Physiochemical Engineering Faculty, School of Petroleum Engineering, Director: Hernando Buendia Lombana, Codirector: Kathy Margarita Daza Brochero.

INTRODUCCIÓN

El Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander cuenta con un Sistema de Calidad basado en la norma NTC - ISO 17025¹, el cual realiza mejora continua en las diferentes pruebas y servicios ofrecidos.

Es así como se opta por implementar un Sistema de Gestión Integral (Sistema de Gestión Ambiental, Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional), basándose en las normas técnicas NTC - ISO 14001 y NTC - OSHAS 18001.

El presente trabajo contiene procedimiento en el manejo de residuos peligrosos generados en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos tales como: tolueno, varsol, kerosene, etanol, metanol y mercurio; como también el desarrollo del Manual Integral del Laboratorio.

Con la implementación se busca es reducir el impacto ambiental de los residuos que se utilizan en el laboratorio de Análisis Petrofísicos, aplicando los procedimientos y prácticas seguras documentadas en el proyecto tales como la utilización adecuada de los elementos de protección personal, elementos de actuación y protección (Extintores, Duchas de seguridad, Fuentes lavaojos, Mantas ignifugas, Neutralizadores y alarmas).

Este proyecto se realizo en cinco (5) fases que aparecen documentadas en el desarrollo de este documento.

¹ ACUÑA DAVID HECTOR, MARTINEZ HERRERA NUBIA ANDREA: Implementación del Sistema de Gestión de Calidad en las pruebas realizadas en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos con base en la norma NTC ISO - 17025: 2005, Tesis de Grado.UIS, Bucaramanga Julio de 2009.

1. PLAN DE PROYECTO DE GRADO

1.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar y ejecutar una estructura documental requerida para establecer un Sistema de Gestión Integral (Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional), en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos, basado en los lineamientos de las normas técnicas NTC - ISO 14001 : 2004, NTC - OSHAS 18001:2007.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar un diagnóstico de la situación actual del Laboratorio de Análisis Petrofísicos de acuerdo con las normas técnicas NTC - ISO 14001:2004, NTC - OSHAS 18001:2007.
- ✓ Implementar los procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental teniendo en cuenta los lineamientos de la norma técnica NTC - ISO 14001:2004, con el fin de mejorar y optimizar los servicios que ofrece el laboratorio.
- ✓ Elaborar el Manual Integral para el Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander.
- ✓ Elaborar el panorama de riesgos para el Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander.

- ✓ Elaborar el Plan de Emergencias para el Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la universidad industrial de Santander.

1.3. ALCANCE

Documentar e Implementar un Sistema de Gestión Integral para el Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander bajo los lineamientos de la Norma Técnica NTC - ISO 14001:2004, de Seguridad Industrial manejando así los conceptos guías de la norma Técnica NTC – OSHAS 18001:2007.

El proyecto concluirá con la realización de un plan Integral que reúna aspectos de Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional, informando al personal del laboratorio como se debe efectuar el manejo de residuos, que logre disminuir los factores de riesgo en los indicadores de accidentalidad, enfermedad profesional o ausentismo, lo cual permite mantener un diagnostico actualizado de cada situación que se presente para tomar decisiones acertadas, que brinden servicios con calidad a la Industria de los hidrocarburos.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto denominado **“Implementación de un Sistema Integral (Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional) aplicado al Laboratorio de Análisis Petrofísicos basado en los lineamientos de las normas Técnicas NTC - ISO 14001:2004, NTC - OSHAS 18001:2007”**. Obedece a la necesidad de la Universidad Industrial de Santander y la Escuela de Ingeniería de Petróleos de actualizar y mejorar la prestación de servicios (Evaluación de las propiedades del sistema roca - fluido) de los Laboratorios de Análisis Petrofísicos ubicados en la

sede de Guatiguara, en el ámbito: Ambiental, Industrial y Socioeconómico, proyectándose hacia un nivel de excelencia de acuerdo a las necesidades de la Industria de los Hidrocarburos.

Por tal razón el Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander ve la implementación del Sistema Integral guiado por las normas NTC - ISO 14001:2004 y NTC - OSHAS 18001:2007 la herramienta permitirá aún mas garantizar la prestación de servicios a la Industria de los Hidrocarburos, además de optimizar e implementar procedimientos, controles y programas de mejora que garanticen las condiciones de trabajo para manejar estándares de calidad, aumentando la productividad que mejore en el ámbito practico e investigativo.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO LEGAL

Día a día las organizaciones ven la necesidad de implementar Sistemas de Gestión Integral para un funcionamiento de Calidad, por esto es importante además de los parámetros de calidad tener en cuenta también los Ambientales y de Seguridad y Salud Ocupacional.

En Colombia, las dos últimas décadas se han caracterizado por la promulgación de leyes básicas sobre el ambiente, siendo quizás la más importante la **Ley 99 de 1993**, por la cual se crea el **Ministerio del Medio Ambiente** y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (**SINA**).

Según el **artículo 4 del Título II de la Ley 99 de 1993**, el SINA "es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en dicha ley.

El SINA consta de **16 títulos distribuidos en 118 artículos**, donde en el numeral **1 del artículo 1°** se señala que la Política Ambiental Colombiana seguirá, entre otros, los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la declaración de Río de Janeiro sobre el medio ambiente y el desarrollo.

Otras leyes y decretos a tener en cuenta son las siguientes:

- ✓ **Ley 23 de 1973**: Otorga facultades al Presidente de la República sobre el medio ambiente.

- ✓ **Decreto 2811 de 1974:** Dicta el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- ✓ **Decretos 1541 de 1978 y 1594 de 1984:** Uso del agua, vertimientos y ocupación de causas.
- ✓ **Decreto 2857 de 1980:** Sobre cuencas hidrográficas.
- ✓ **Decreto 02 de 1882:** Emisiones atmosféricas.
- ✓ **Resolución 8321 de 1983:** Ministerio de salud Protección y conservación de la audición.
- ✓ **Ley 142 de 1994.** Reglamenta los Servicios Públicos.
- ✓ **Decreto 1753 de 1994:** Licencias ambientales.
- ✓ **Decreto 948 de 1995:** Emisiones de ruido y olores ofensivos.
- ✓ **Decreto 605 de 1996:** Reglamentación servicio público. Aseo.
- ✓ **Decreto 1791 de 1996:** Aprovechamiento forestal único.
- ✓ **Resoluciones 05, 160, 909 de 1996:** Niveles permisibles emisiones fuentes móviles.
- ✓ **Resolución 655 de 1996:** Procedimiento Licencia Ambiental.
- ✓ **Decreto 373 de 1997:** Uso eficiente del agua.

- ✓ **Decreto 901 de 1997:** Reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua.
- ✓ **Decretos 1228, 1697, 2107 de 1997:** Control de la Calidad del Aire.
- ✓ **Resolución 357 de 1997:** Disposición de escombros.
- ✓ **Ley 430 de 1998:** Residuos peligrosos.
- ✓ **Resoluciones (DAMA) 775 de 2000 y 391 de 2001:** Control de emisiones en fuentes fijas.

Al mismo tiempo se muestran algunas leyes concernientes a la reglamentación en Colombia relacionada con la seguridad industrial y la Salud ocupacional, que tiene como campo propio la protección de la salud del trabajador, esta protección se encuentra inicialmente reconocida en el Artículo 81 de la Ley novena de 1979, en el cual se señala la salud como una condición indispensable para el desarrollo socioeconómico del país.

Las normas de Salud Ocupacional han mantenido un constante cambio con el fin de suplir las nuevas exigencias que surgen en el material laboral y es relativamente nueva en el lenguaje jurídico colombiano, aunque desde hace mucho tiempo se ha reglamentado lo referente a la salud de los trabajadores.

Existe un conjunto de normas y procedimientos destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades profesionales y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan, además de mantener la vigilancia para el estricto cumplimiento de la normatividad en Salud Ocupacional. Entre los principales decretos y resoluciones que reglamentan la Salud Ocupacional en Colombia están:

La Ley 100 de 1993 estableció la estructura de la seguridad social del país, la cual consta fundamentalmente de tres componentes que son:

- El régimen de pensiones.
- La atención en salud.
- El sistema general de riesgos profesionales.

Ley 100 de 1993

- a) **Pensiones:** Cubre los riesgos por invalidez, vejez y muerte del trabajador y la entidad encargada es la administradora de fondos de pensiones.
- b) **Salud:** Abarca enfermedad general y maternidad, y se encargan las entidades promotoras de salud (EPS).
- c) **Riesgos Profesionales:** Cubre los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedad profesional, y de ellos se encargan las administradoras de riesgos profesionales (ARP).

Cada una de las anteriores componentes tiene su propia legislación y sus propios entes ejecutores y fiscales, a continuación se describen los principales Decretos y Resoluciones que reglamentan la Salud Ocupacional en Colombia:

- ✓ **Ley 9 de 1979:** Por el cual se dictan medidas sanitarias sobre protección del medio ambiente, suministro de agua, saneamiento, edificaciones, alimentos, drogas, medicamentos, vigilancia y control epidemiológico.
- ✓ **Resolución 2400 de 1979:** Por la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

- ✓ **Decreto 614 de 1984:** Determina las bases de la administración de la salud ocupacional en el país, establece niveles de competencia, determina responsabilidades y crea los comités seccionales de Salud Ocupacional.
- ✓ **Resolución 2013 de 1986:** La cual crea y determina las funciones de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial. El decreto 1295 de 1994 reforma el nombre al comité, ahora **COMITÉ PARITARIO DE SALUD OCUPACIONAL.**
- ✓ **Resolución 1016 de 1989:** Reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional.
- ✓ **Decreto ley 1295 de 1994:** El cual determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales, ajustado a través de la ley 776 de 2002.
- ✓ **Decreto 1346 de 1994:** Por el cual se reglamenta la integración, la financiación y el funcionamiento de la juntas de calificación de invalidez.
- ✓ **Decreto 1772 de 1994:** Por el cual se reglamenta la afiliación y las cotizaciones al sistema general de riesgos profesionales.
- ✓ **Decreto 1832 de 1994:** Por la cual se adopta la tabla de enfermedades profesionales.
- ✓ **Decreto 1834 de 1994:** Por el cual se reglamenta el funcionamiento del Consejo Nacional de Riesgos Profesionales.

Ley 789 de 2002: (Texto completo de la Reforma Laboral) Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del Código Sustantivo de Trabajo.

- ✓ **Resolución 1401 de 2007:** Investigaciones de incidentes y accidentes.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.3. RESEÑA HISTORICA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN

La Organización Internacional de Normalización (ISO) consciente de la necesidad de brindar una herramienta que contribuyera a crear confianza entre las empresas en el mundo, desarrollo la Norma Internacional de Aseguramiento de la Calidad, la cual rápidamente se posicionó como el referencial de la calidad que universalizo este lenguaje. Las normas, conocidas como la serie o familia de las normas ISO 9000, han venido creciendo en relevancia desde su aparición en 1987. Hoy dichas normas se han vuelto de alguna manera obligatoria para cualquier empresa u organización que desee competir y comercializar internacionalmente.

Más adelante, ante el éxito de las normas de calidad, la ISO trabajó un esquema similar para que las empresas logran implantar un Sistema de Gestión Medioambiental, de manera que pudieran demostrarle al mundo que son una empresa **“amigable”** con la naturaleza. Así nacieron entonces, las normas de la serie 14000. Dicha serie fue a su vez, una respuesta a la cumbre de la tierra, reunida en Rio de Janeiro en 1992.

Con los dos referenciales anteriores, la empresa cubre la relación que debe mantener con sus clientes (ISO 9000) y con el Medio Ambiente donde desarrolla sus actividades (ISO 14000). Faltaba una norma que le ayudara a las empresas a gerenciar las relaciones con sus empleados. Nació entonces la idea de que la ISO desarrollara normas de gestión relacionadas con la Salud Ocupacional y Seguridad, sin embargo dichas normas no surgieron por la fuerte oposición de algunos países industrializados como Estado Unidos y Canadá, ante esta problemática, convocados por el Instituto de Normalización de Inglaterra (BSI), un grupo de entidades de diversos países se reunieron y tomaron la idea

desarrollando lo que hoy se conoce como las normas OSHAS 18000 por sus siglas en inglés (Organizational Health and Safety Administration Standards).

La gran incógnita de las empresas alrededor del mundo es saber cuál sistema de gestión pueden y deben seguir. De hecho en varios países se ha ido aplicando otros tipos de certificación como el manejo de los riesgos, el de la responsabilidad social, gestión financiera, entre otros. Esta proliferación de certificaciones aplica sobre las empresas unos costos, no solamente en dinero sino en estructuras organizacionales que paradójicamente pueden causarles problemas de competitividad, que es lo que precisamente se desea ganar con ellas.

Ante este hecho la idea de integrar los Sistemas de Gestión parece ser muy acertada. Que mejor que la empresa piense y organice sus estructuras hacia un solo sistema de gerencia, que involucre todos los aspectos de su gestión, para responderle adecuadamente a todos sus partes interesadas.

Estos sistemas integrados de gestión son evidentemente la visión del futuro para la competitividad empresarial. Los tres referenciales se han desarrollado de una manera paralela, de tal suerte que se pueda integrar su manejo en las empresas. Los tres involucran dos conceptos fundamentales: el de la **satisfacción completa del cliente** y el del **mejoramiento continuo**. El comité técnico de la ISO TC 207, al hacer la revisión de la norma 14001, ha tenido cuidado de desarrollarla con los mismos lineamientos de la nueva versión de la norma ISO 9000. Así mismo los creadores de la 18001, tomaron el formato y arreglo de la 9001 como guía.

Por ello tiene sentido que se implementen, manejen, estructuren y certifiquen los tres sistemas de una manera integral. Los resultados son muy positivos para las

empresas, no solamente en ahorro de dinero, sino en la creación de una cultura organizacional integral.²

2.4. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Organizaciones de toda índole tienen creciente interés en lograr y demostrar un desempeño ambiental sano, controlando el impacto de sus actividades, productos o servicios sobre el ambiente, teniendo en cuenta su política y objetivos ambientales. Esto se hace en el contexto de una legislación cada vez más rigurosa, del desarrollo de políticas económicas y otros medios para fomentar la protección ambiental, y de un crecimiento generalizado de la preocupación de las partes interesadas (autoridades, comunidad, proveedores, contratistas, bancos, entre otros), por los asuntos ambientales, incluyendo el desarrollo sostenible.

La NTC – ISO 14001 especifica los requisitos esenciales de un sistema de Gestión Ambiental. Ha sido escrita para aplicarla a organizaciones de todo tipo y tamaño, y para acomodarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales. El objetivo global de la norma ISO 14001 es servir de soporte a la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación ambiental, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. La base de su planteamiento se indica en la Figura 1.

² TOBON, Fabio. ICONTEC. Memorias Foro Internacional Sistemas de Gestión. Cartagena de Indias, Agosto de 2002.

Figura 1. Modelo de Gestión Ambiental



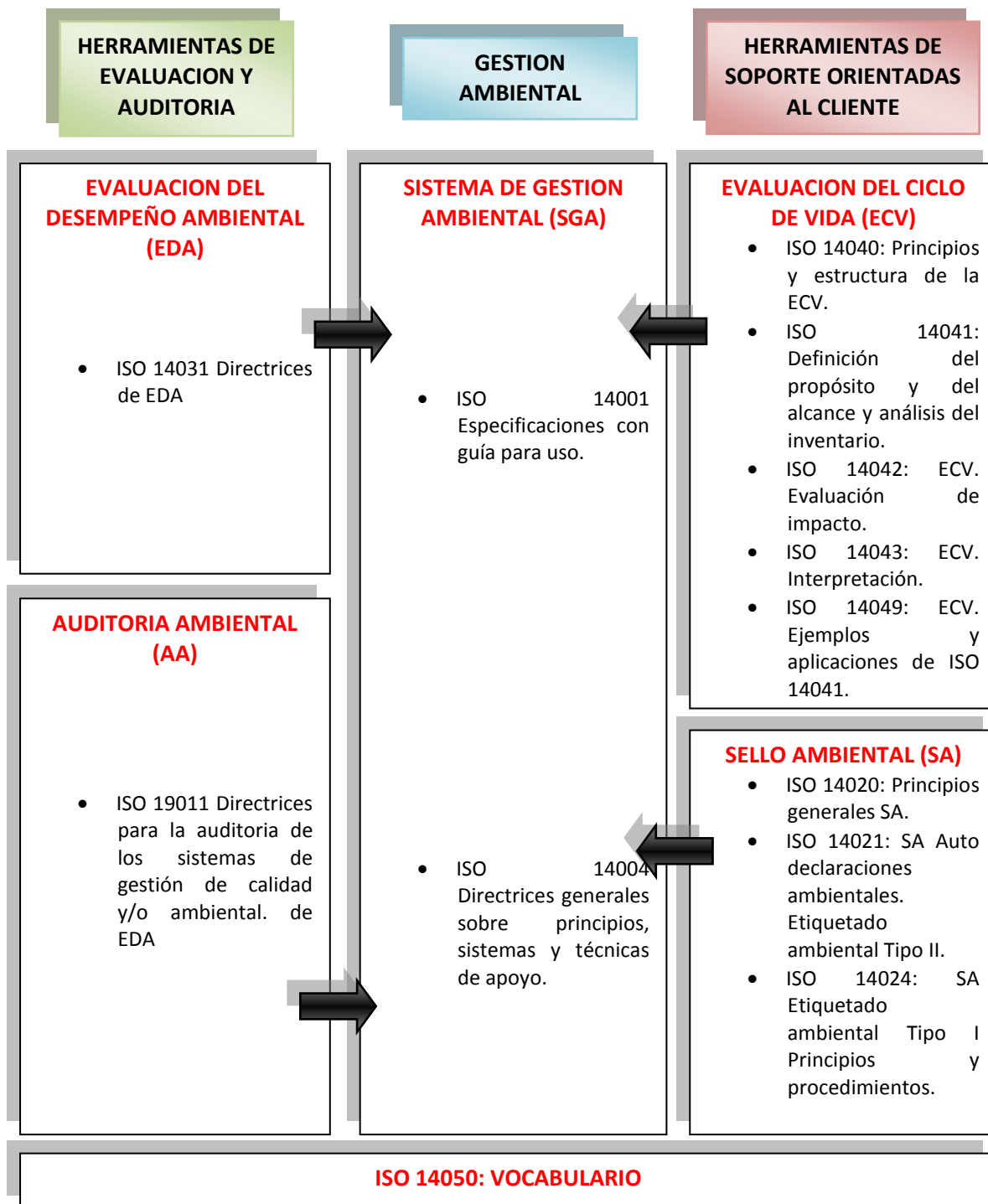
Fuente: NTC – ISO 14001:2004.

Hay que anotar que muchos de los elementos pueden ser considerados conjuntamente, o se pueden volver a revisar en cualquier momento. El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones, en especial de la alta gerencia. Un sistema de este tipo capacita a una organización para establecer procedimientos, y evaluar su efectividad, para fijarse una política y objetivos ambientales, lograr conformidad con ellos y demostrar igual conformidad con otros.

2.5. FAMILIAS DE LA NORTMA NTC – ISO 14000

Dichas normas brindan instrumentos administrativos a las organizaciones para controlar los aspectos medioambientales que le sean inherentes y para mejorar su actividad medioambiental. En la Figura 2, se pueden observar las diferentes normas que constituyen esta familia y sus debidas interrelaciones.

Figura 2. Familias de las Normas NTC – ISO 14000 – Interrelaciones



Fuente: Autores.

2.6. ESTRUCTURA DE LA NTC – ISO 14001

En la tabla 1, se muestra la estructura de la norma NTC - ISO 14001, dividida en las diferentes fases para llevar a cabo su implementación.

LA NTC - ISO 14001 especifica una secuencia de fases que está orientada a facilitar a cualquier tipo de organizaciones una metodología general adecuada para la implantación, mantenimiento y mejora constante de su sistema de gestión Ambiental (SGA).

Tabla 1. Estructura de la NTC – ISO 14001:2004

| ESTRUCTURA | | |
|------------|---------|---|
| | 0 | Introducción |
| | 1 | Alcance |
| | 2 | Referencias normativas |
| | 3 | Definiciones |
| | 4 | Sistema de Gestión Ambiental |
| FASE 1 | 4.1 | Requisitos generales |
| | 4.2 | Política ambiental |
| | 4.3 | Planificación |
| FASE 2 | 4.3.1 | Aspectos ambientales |
| | 4.3.2 | Requisitos legales y otros |
| | 4.3.3 | Objetivos y metas |
| | 4.3.4 | Programas(s) Gestión ambiental |
| FASE 3 | 4.4 | Implementación y operación |
| | 4.4.1 | Estructura y responsabilidad |
| | 4.4.2 | Entrenamiento, conocimiento y competencia |
| | 4.4.3 | Comunicación |
| | 4.4.4 | Documentación del sistema de gestión ambiental |
| | 4.4.5 | Control de documentos |
| | 4.4.6 | Control operacional |
| | 4.4.7 | Preparación y respuesta ante emergencias |
| FASE 4 | 4.5 | Verificación y acción correctiva |
| | 4.5.1 | Monitoreo y medición |
| | 4.5.2 | No conformidad y acción correctiva y preventiva |
| | 4.5.3 | Registros |
| | 4.5.4 | Auditorías al sistema de gestión ambiental |
| FASE 5 | 4.6 | Revisión por la gerencia |
| | Anexo A | Especificación con guía para su uso |
| | Anexo B | Relación entre ISO 14001 e ISO 9000 |

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACION. Fundamentos ISO 14001:2004.

La aplicación de NTC - ISO 14001 en las organizaciones puede realizarse cumpliendo las siguientes fases principales:

- **Política Ambiental:** la organización concibe, establece, redacta y pone en vigencia la Política Ambiental (PA) que es ratificada y apoyada por el más alto nivel de conducción. La política ambiental (PA) debe contener un compromiso explícito de prevención de la contaminación, mejora continua conducente al mejor desempeño ambiental y cumplimiento de la legislación ambiental correspondiente. La PA debe estar dada a conocer al personal de la propia organización y difundida a otras partes interesadas, como las autoridades nacionales, clientes, fuerzas vivas locales y vecinos.
- **Planeación:** Se establecen mecanismos de identificación y seguimiento de todos los aspectos de las actividades, productos y servicios de la organización que puedan provocar impactos ambientales significativos, y de la legislación que le implica la organización. Se fijan metas de desempeño para el SGA relacionadas con los compromisos previstos en la PA: prevención de la contaminación, mejoramiento ambiental continuo y cumplimiento normativo.
- **Implementación y Operación:** Se implementa el SGA para el cumplimiento de las metas previstas, incluyendo la prevención y educación ambiental del personal, la preparación y realización de documentos y prácticas de trabajo.
- **Verificación y Acción Correctiva:** Mide el logro o alcance de las metas, se realizan las acciones correctivas que sean necesarias y se realizan auditorías internas para verificar que el SGA está manteniendo e implementando de acuerdo a los requisitos de la NTC - ISO 14001.

- **Revisión por la Dirección:** El alto nivel directivo de la organización revisa periódicamente el SGA, en momentos preestablecidos, con frecuencia suficiente para ratificar su vigencia, eficacia y validez y además de realizar los ajustes pertinentes.

2.7. BENEFICIOS DE LA NTC – ISO 14001

Al implementar y mantener un SGA que cumple NTC - ISO 14001, las empresas se involucran en un programa de gestión ambiental eficiente. Además, por tratarse de una norma internacional, las organizaciones que obtengan la correspondiente certificación pueden mantener y acrecentar su competitividad en el mercado.

Así mismo, la puesta en vigencia de un SGA que cumpla NTC - ISO 14001 resulta altamente conveniente. Entre los beneficios resultantes, tanto para el ambiente y la sociedad como para las organizaciones, pueden citarse:

- Contribuir con el desarrollo sostenible.
- Prevenir la contaminación.
- Proteger el ambiente.
- Identificar los sectores donde se puede reducir el consumo de energía y otros recursos.
- Reducir la contaminación, las emisiones y la generación de residuos.
- Disminuir y prevenir el riesgo ambiental.
- Apoyar el cumplimiento del marco legal y la generación de legislación ambiental adecuada.
- Exhibir un liderazgo ambiental a través del cumplimiento certificado de normas internacionales.
- Responder convenientemente a las demandas de los consumidores, ONG, accionistas y otros.

- Ganar la buena voluntad de la comunidad.

2.8. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

La creciente demanda de la comunidad internacional por disponer de un estándar que permita armonizar los requisitos existentes en seguridad y salud ocupacional impulso seguir el modelo BS OSHAS 18001 Occupational Health and Safety Assessment Series, desarrollado como una herramienta que facilita la integración de los requisitos de calidad, ISO 9001 y de administración ambiental, ISO 14001.

Las OSHAS 18001 establecen que los requisitos que permiten a las empresas controlar sus riesgos de seguridad y salud ocupacional y, a su vez, dar confianza a quienes interactúan con las organizaciones respecto al cumplimiento de dichos requisitos. Esta norma hace énfasis en las practicas proactivas y preventivas, mediante la identificación de peligros y la evaluación de control de los riesgos relacionados en el sitio de trabajo.

El termino OSHAS 18001, es una especificación de evaluación para los Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional. Fue desarrollado en respuesta a la necesidad de las compañías de cumplir con las obligaciones de salud y seguridad de manera eficiente. En igual medida permite que las organizaciones que han implementado otros sistemas de gestión como ISO 9001 e ISO 14001, desarrollen un Sistema integrado de Gestión, ya que por su naturaleza son compatibles.

Para complementar el OSHAS 18001, BSI publicó OSHAS 18002, que explica los requisitos de la especificación e indica cómo trabajar hacia la implementación y la certificación.

Además facilita:

- Identificar los elementos de las organizaciones que tienen impacto en salud y seguridad y tener acceso a la legislación pertinente.
- Producir objetivos para mejorar y un programa de administración para lograrlos, con revisiones regulares para progresar continuamente.
- Evaluación periódica del sistema y si satisface los requisitos, la organización alcanzara la certificación en NTC - OSHAS 18001.

2.9. SERIES DE LAS NORMAS NTC – OSHAS 18001

Las normas NTC - OSHAS 18001, son una serie de estándares voluntarios internacionales relacionados con la gestión de seguridad y salud ocupacional.

Durante el proceso de elaboración, se identificó la necesidad de desarrollar por lo menos los tres siguientes documentos normas NTC - OSHAS 18001:

- Durante el segundo semestre de 1999, fue publicada la normativa OSHAS 18000, dando inicio así a la serie de normas internacionales relacionadas con el tema “Salud y Seguridad en el Trabajo”, que viene a complementar a la serie ISO 9000 (calidad) e ISO 14000 (medio ambiente).
- La normativa OSHAS 18000, fue desarrollada con la asistencia de las siguientes organizaciones: National Standards Authority of Ireland, Standards Australia, South African Bureau of Standards, British Standards Institution, Bureau Veritas Quality International (Francia), Det Norske Veritas (Noruega), Lloyds Register Quality Assurance (USA), SFS Certification, SGS Yarsley International Certification Services, Asociación Española de Normalización y Certificación, Internacional Safety Management

Organization Ltda., Standards and Industry Research Institute of Malaysia
Quality Assurance Services, International Certification Services.

La Norma OSHAS 18001:1999 ha sido diseñada en los mismos parámetros y como herramienta de gestión y mejora toman como base para su elaboración las normas 8800 de la British Standard, basada en el ciclo de mejora continua.

2.10. FAMILIAS DE LAS NORMAS NTC – OSHAS 18000

- OSHAS 18000: Sistema de Gestión de S&SO. FUNDAMENTOS Y VOCABULARIO.
- OSHAS 18001: Sistema de Gestión de S&SO. REQUISITOS.
- OSHAS 18002: Sistema de Gestión S&SO. DIRECTRICES PARA LA MEJORA DEL DESEMPEÑO.
- OSHAS 18011: Sistema de Gestión de S&SO. DIRECTRICES PARA AUDITORIAS.

2.11. VENTAJAS DE IMPLEMENTAR UN S&SO

Los beneficios y ventajas que representa para una organización que ha tomado la decisión de implementar y conservar un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional es aplicable lo siguiente:

- ✓ Establecer un sistema de gestión S&SO, para proteger el patrimonio expuesto a riesgos en la actividades cotidianas.

- ✓ Implementar, mantener y mejorar continuamente en aspectos concernientes a S&SO.
- ✓ Asegurar la conformidad de su política de S&SO.
- ✓ Consolidar la imagen de la organización ante los trabajadores, clientes y proveedores.
- ✓ Mostrar esta conformidad a terceros u organismos interesados.
- ✓ Hacer una autodeterminación y una declaración de su conformidad y cumplimiento con estas normas OSHAS.
- ✓ Aumentar los beneficios operacionales por la constante reducción de los desperdicios de materiales a causa de accidentes o incidentes de trabajo y el aprovechamiento del recurso tiempo y maquinaria resultado de la disminución de interrupciones por eventos no deseados.
- ✓ Disminuir los accidentes de trabajo y reclamos médicos, entre otras.

2.12. ESTRUCTURA DE LA NTC – OSHAS 18001

En la tabla 2, se muestra la estructura de la norma OSHAS 18001.

Tabla 2. Estructura de la NTC – OSHAS 18001:2007

| NUMERAL | ELEMENTO DE LA NORMA NTC - OSHAS 18001 |
|----------------|---|
| 0 | INTRODUCCION |
| 1 | OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN |
| 2 | NORMAS DE REFERENCIA |
| 3 | DEFINICIONES |
| 4 | ELEMENTOS DEL SISTEMA S&SO |
| 4.1 | REQUISITOS GENERALES |
| 4.2 | Política de S&SO |
| 4.3 | Planificación |
| 4.3.1 | Identificación de riesgos. (GTC - 45) |
| 4.3.2 | Requisitos legales |
| 4.3.3 | Objetivos |
| 4.3.4 | Programa(s) de gestión de S&SO. (GTC - 34) |
| 4.4 | IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN |
| 4.4.1 | Estructura y responsabilidad |
| 4.4.2 | Entrenamiento, concientización y competencia |
| 4.4.3 | Consulta y comunicación |
| 4.4.4 | Documentación del sistema |
| 4.4.5 | Control de documentos y datos |
| 4.4.6 | Control operativo |
| 4.4.7 | Preparación y respuestas ante emergencias |
| 4.5 | VERIFICACION Y ACCION CORRECTIVA |
| 4.5.1 | Medición y seguimiento del desempeño |
| 4.5.2 | Accidentes, incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas |

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Fundamentos OSHAS 18001:2007.

2.13. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA NTC – OSHAS 18001

- Mayor posibilidad de competitividad.

- Manejo de los criterios iguales en cuanto a S&SO.
- Mejor calificación al momento de competir.

Cultura de Salud Ocupacional: Se refiere a la reducción de accidentes de trabajo y enfermedad profesional, condiciones seguras de trabajo, bienestar de los trabajadores, preparación ante contingencias, sistemas de vigilancia epidemiológica y cumplimiento de la normatividad vigente de S&SO.

3. RESEÑA HISTORICA

3.1. GENERALIDADES DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS

El laboratorio de Análisis Petrofísicos es una organización que hace parte de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander.

En el año 2000 la Escuela de Ingeniería de Petróleos logra la acreditación por parte del CNA (Consejo Nacional de Acreditación), siendo una de las primeras escuelas del país en lograr tan alto reconocimiento y aval como centro de alta calidad académica e investigativa.

Basado en la acreditación del Consejo Nacional de Acreditación, la Universidad Industrial de Santander, tomó la decisión de adelantar un proyecto para fortalecer la infraestructura del laboratorio de Análisis Petrofísicos y permitir así que sus estudiantes realicen sus prácticas y desarrollen proyectos en esa área.

En el año 2003, se desarrollo un proyecto de grado denominado, “ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS DE LA UIS”, donde se presentó una propuesta para el montaje del laboratorio de Análisis Petrofísicos en la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander, de tal forma que ayudara a los estudiantes en su proceso formativo y ofreciese así mismo a la industria Nacional un laboratorio a través del cual se lograrán evaluar las propiedades petrofísicas del sistema Roca – Fluido.

Hoy, está propuesta es una realidad y el laboratorio de Análisis Petrofísicos se encuentra ubicado en la Universidad Industrial de Santander, Sede Guatiguará –

Parque Tecnológico, Bloque 13. Kilómetro 2, Vía Guatiguará, el Refugio Piedecuesta, Santander. El laboratorio de Análisis Petrofísicos se encuentra en funcionamiento desde el año 2007.

El Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander Sede Guatiguará, cuenta un espacio físico de 54.24 m², que garantiza la fácil movilización de personal, equipos y muestras respectivamente.

El laboratorio se encuentra dotado de los siguientes elementos básicos para su normal funcionamiento:

- Energía eléctrica.
- Extractor de gases.
- Aire comprimido.
- Agua potable.
- Equipos especializados para realizar pruebas básicas de análisis petrofísicos.

3.2. MISIÓN DEL LABORATORIO DE ANALISIS PETROFISICOS

El Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander, tiene como propósito dar soporte a la Institución en sus actividades académicas y de investigación; prestar servicios técnicos a la industria de los hidrocarburos a nivel nacional e internacional, mediante el estudio y desarrollo de Análisis Petrofísicos, soportados en profesionales calificados con sentido de responsabilidad y compromiso; utilizando equipos especializados, en un entorno de respeto humano y conciencia ambiental.

3.3. VISIÓN DEL LABORATORIO DE ANALISIS PETROFISICOS

El Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander, será reconocido antes del 2015, como un laboratorio acreditado y líder a nivel nacional en la realización de Análisis Petrofísicos y en el desarrollo de proyectos de investigación; consolidando su liderazgo a través del mejoramiento continuo, para asegurar la confianza de sus clientes.

3.4. POLITICA DE CALIDAD DEL LABORATORIO

Garantizar la confiabilidad de los resultados en el desarrollo Análisis Petrofísicos, de la Universidad Industrial de Santander, a través del mejoramiento continuo, del cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas API RP- 40:1998, API RP- 42:1990 y NTC-ISO/IEC 17025:2005, y del personal calificado con buenas prácticas profesionales con el fin de satisfacer las necesidades de nuestros clientes³.

3.5. INFRAESTRUCTURA DEL LABORATORIO

El laboratorio de Análisis de Petrofísicos de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander, cuenta con la siguiente infraestructura en cuanto a equipos de laboratorio:

- ✓ Dos (2) Cortadoras de plug cilíndricos. Core Pet

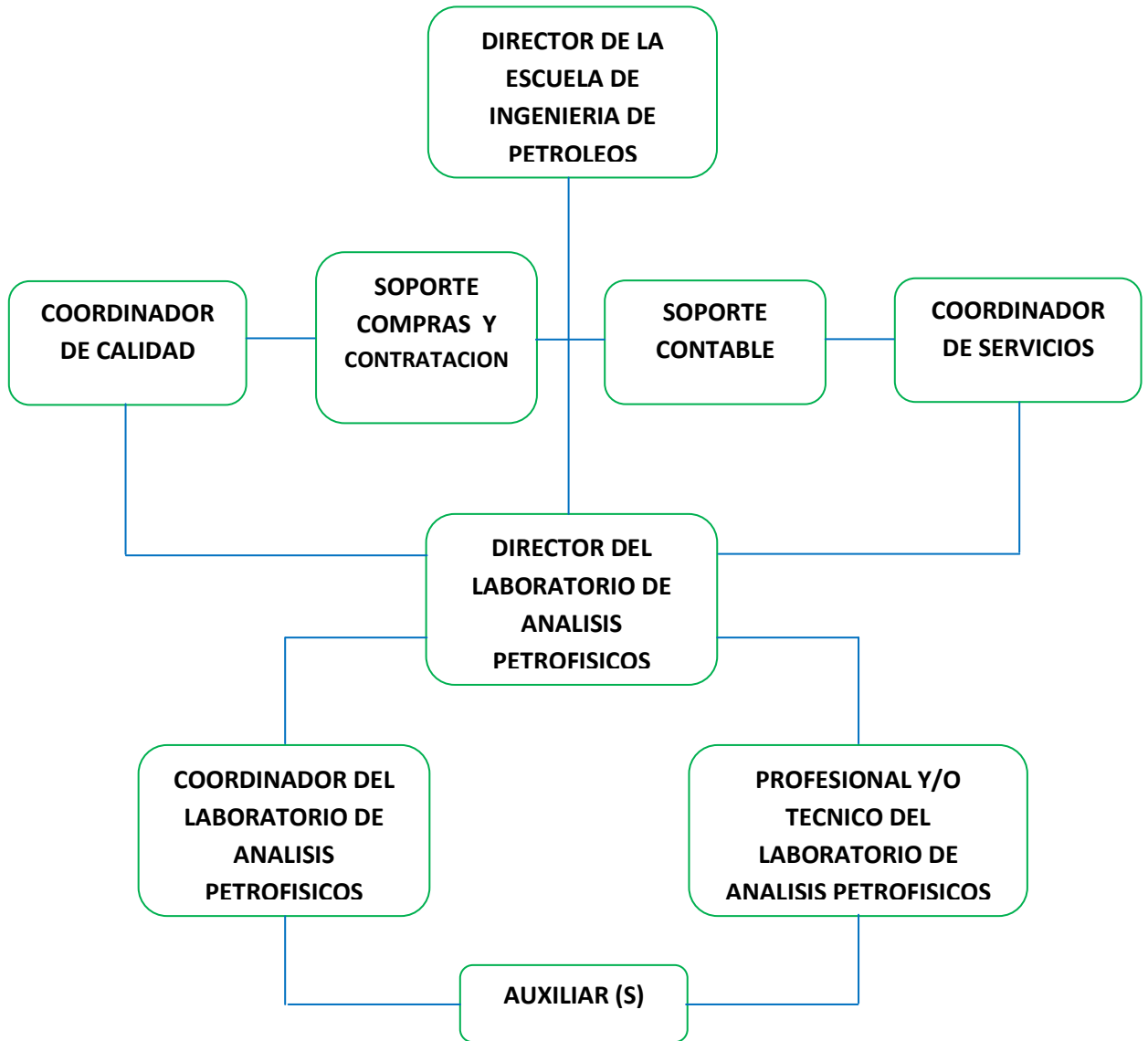
³ ACUÑA DAVID HECTOR, MARTINEZ HERRERA NUBIA ANDREA: Implementación del Sistema de Gestión de Calidad en las pruebas realizadas en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos con base en la norma NTC ISO - 17025: 2005, Tesis de Grado.UIS, Bucaramanga Julio de 2009.

- ✓ Porosímetro Helio Core Pet
- ✓ Permeámetro de Gas Ruska
- ✓ Permeámetro Líquido Ruska
- ✓ Presión Capilar, (Método Plato Poroso) Core Pet
- ✓ Permeámetro semi-automatizado Core Pet
- ✓ Tamizador Ro - Tap
- ✓ Bomba de desplazamiento Core Pet
- ✓ Seis (6) Binoculares (Fluoroscopios)
- ✓ Dos (2) Microscopios para sección delgadas
- ✓ Celdas para determinación de Mojabilidad
- ✓ Horno convencional Core Pet
- ✓ Horno convencional
- ✓ Dos (2) Desecadores
- ✓ Tres (3) Bombas de Vacío
- ✓ Equipo Dean Stark - Soxhlet
- ✓ Equipo de Resistividad
- ✓ Seis (6) Calentadores
- ✓ Pie de rey digital
- ✓ Dos (2) Balanzas

3.6. ORGANIGRAMA

La figura 3, presenta esquemáticamente el organigrama organizacional del Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Escuela de Ingeniería de Petróleos.

Figura 3. Organigrama del Laboratorio de Análisis Petrofísicos



Fuente: Manual de calidad del Laboratorio de Análisis Petrofísicos, Versión 2

4. DIAGNOSTICO

En el diagnostico se encontraron los siguientes hallazgos:

- Ausencia de sistemas de contención para derrames, no se observa un adecuado manejo de los residuos líquidos.
- Falta de cadenas para aseguramiento de los cilindros de gas, las cuales ayudan a prevenir algún accidente de trabajo.
- Poca señalización para los sistemas de emergencias
- Falta de recipientes al depositar residuos líquidos y sustancias solidas que pueden causar riesgo al personal.

Se diseño una lista de chequeo; donde se evidencio el nivel de cumplimiento de los requisitos de las normas técnicas NTC - ISO 14001 Y NTC - OSHAS 18001, que tenía el laboratorio de Análisis Petrofísicos, con el fin de establecer los documentos existentes, los que deben documentarse y los que necesitan ser diseñados.

4.1. IDENTIFICACIÓN DEL LABORATORIO

Con base en una visita preliminar realizada el 6 de mayo de 2010, se hizo un reconocimiento de las áreas del laboratorio (Laboratorio de Análisis Petrofísicos, área de análisis y extracción). Con el propósito de identificar acciones de mejora

en materia de seguridad y salud ocupacional del laboratorio en cuanto a las actividades que se realizan en el mismo.

4.2. METODOLOGÍA

La ejecución del diagnóstico se llevó a cabo a través de:

- ✓ Entrevista con el personal del área de Laboratorio.
- ✓ Recorrido por las instalaciones del Laboratorio de Análisis Petrofísicos, Área de análisis y Extracción (oficina, equipos).
- ✓ Registro fotográfico de lo observado y hallado durante la visita a las instalaciones del Laboratorio.
- ✓ Lista de chequeo.

Analizando la información anterior se estableció una escala de clasificación como se ve en la Tabla 3, y se realizó una lista de chequeo para el sistema de gestión ambiental, y el sistema de seguridad y salud ocupacional mostrada en la Tabla 4. Y 8. Respectivamente, todo esto debidamente revisado por la dirección.

Tabla 3. Escala de calificación para el diagnóstico

| CUMPLIMIENTO | PUNTAJE ASIGNADO |
|---------------------|-------------------------|
| TOTAL (T) | 2 |
| PARCIAL (P) | 1 |
| NADA (N) | 0 |

Fuente: Autores.

**Tabla 4. Lista de chequeo del diagnostico inicial del SGA según
NTC-ISO 14001:2004**

| REQUISITO | DESCRIPCION | CONDICION INICIAL | CONDICION ACTUAL |
|---|--|-------------------|------------------|
| 4.2 POLITICA AMBIENTAL | | | |
| 4.2 Política ambiental ⁴ | Existe definición y autorización de la política ambiental, por parte de la dirección del laboratorio | N | P |
| | Incluye compromiso de mejora continua | P | P |
| | Proporciona referencias para establecer y revisar objetivos | P | P |
| | Se documenta, implementa y mantiene | N | P |
| | Existe socialización con el personal del laboratorio | P | P |
| | Está a disposición del público | P | P |
| 4.3 PLANIFICACION | | | |
| 4.3.1 Aspectos ambientales ⁵ | El laboratorio conoce los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios | P | P |
| | Conoce los impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios | P | P |
| | Existe un método para el análisis sistemático y la valoración de los impactos ambientales | N | P |
| | Se tuvieron en cuenta las condiciones de operación anormales y situaciones de emergencia | N | P |
| | Están bien documentados los aspectos e impactos ambientales y se conocen en el laboratorio | N | P |
| | El laboratorio conoce los | | |

⁴**Numeral 5.5.4** Mantenimiento de los suministros de primeros auxilios, IMPLEMENTACION DEL SISTEMA INTEGRAL, **4.2.2** Políticas y Objetivos de Calidad, **4.3 Mejora** MANUAL DE CALIDAD **M001** del laboratorio de Análisis Petrofísicos.

⁵**SECCIÓN 5.3** Instalaciones y condiciones ambientales, MANUAL DE CALIDAD **M001** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

| | | | |
|---|--|---|---|
| 4.3.2 Requisitos legales y otros ⁶ | requisitos legales que debe cumplir | P | T |
| | se ha definido una aplicación periódica para actualizarse en lo que tiene que ver con la nueva reglamentación ambiental sancionada en Colombia | P | T |
| 4.3.3 Objetivos y metas ⁷ | Se han definido objetivos y metas ambientales | P | P |
| | Se consideraron los requisitos legales | P | P |
| | Se consideraron los aspectos ambientales significativos | P | P |
| | Se consideraron los puntos de vista de las partes interesadas | P | T |
| | Se consideraron las opciones tecnológicas, los requisitos financieros y de negocio | P | T |
| | Se revisan y actualizan periódicamente los objetivos y metas | P | P |
| 4.4 IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN | | | |
| 4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad ⁸ | Las funciones y autoridades han sido definidas | T | T |
| | Las responsabilidades se han documentado | P | T |
| | Las responsabilidades se han comunicado | P | T |
| | Se han suministrado los recursos esenciales para la implementación y control del SGA | P | P |
| | Se ha nombrado formalmente al representante de la gerencia | P | P |
| 4.4.2 Competencia, | Las personas que tienen responsabilidad dentro del sistema, pueden crear un impacto significativo en el medio | P | P |

⁶ MANUAL DE CALIDAD **M001**, Sección 5 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS **M002** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

⁷ MANUAL DE CALIDAD **M001** Y MANUAL DE PROCEDIMIENTOS **M002** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

⁸ MANUAL DE FUNCIONES **M003** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

| | | | |
|---|--|---|---|
| formación y toma de conciencia ⁹ | ambiente, han recibido la capacitación necesaria | | |
| | Está documentado y se le hace seguimiento al entrenamiento del personal del laboratorio | P | P |
| 4.4.3 Comunicación ¹⁰ | Los procedimientos contemplan las comunicaciones internas entre los diferentes niveles del laboratorio | N | P |
| | Los procedimientos contemplan el recibo, la documentación y la respuesta a las comunicaciones de las partes interesadas externas | T | T |
| 4.4.4 Documentación ¹¹ | El laboratorio posee la documentación que describa todos los elementos del SGA | N | P |
| | Está relacionada la documentación | P | P |
| 4.4.5 Control de documentos ¹² | el laboratorio tiene un procedimiento para desarrollar y mantener la documentación del SGA | P | T |
| | Los empleados del laboratorio tienen acceso a los documentos del SGA necesaria para realizar sus actividades | N | P |
| | Los documentos están revisados y aprobados por personal autorizado | P | P |
| | Los documentos se editan periódicamente cuando se modifican | P | T |
| | Los documentos tiene fecha de revisión | P | P |
| | Se han identificado aquellas | | |

⁹ MANUAL DE CALIDAD **M001** Y MANUAL DE PROCEDIMIENTOS **M002** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

¹⁰ MANUAL DE PROCEDIMIENTOS **M002** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

¹¹ **Numeral 6.1** Documentación Sistema de Gestión Integral para el Laboratorio de Análisis Petrofísicos, **ANEXOS, CAPITULO 4 P001 Y P002** MANUAL DE PROCEDIMIENTOS **M002** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

¹² **SECCION 4.3** MANUAL DE CALIDAD **M001** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

| | | | |
|--|---|---|---|
| 4.4.6 Control operacional ¹³ | operaciones y actividades que están asociadas con los aspectos significativos señalados | N | P |
| | Se ha planeado el mantenimiento para asegurar que se realiza bajo condiciones específicas | P | P |
| | Se han comunicado los procedimientos respectivos a proveedores y contratistas | P | P |
| | El laboratorio posee procedimientos documentados que cubran situaciones que puedan conducir a situaciones que conduzcan a desviaciones de la política | P | P |
| 4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias ¹⁴ | El laboratorio está preparado para manejar una emergencia ambiental | N | P |
| | El laboratorio tiene planes y procedimientos para manejar una emergencia | N | P |
| | Los procedimientos para las emergencias contemplan la prevención y la mitigación de los impactos asociados a estas situaciones | N | P |
| | La preparación y respuesta ante las emergencias hacen parte del entrenamiento del personal del laboratorio | N | P |
| 4.5 VERIFICACION | | | |
| 4.5.1 Monitoreo y medición ¹⁵ | Se determinaron las variables que se deben monitorear para hacer seguimiento al desempeño ambiental | N | P |
| | Se establecieron indicadores específicos medibles para los objetivos y metas | N | P |

¹³ **CAPITULO 4** MANUAL DE PROCEDIMIENTOS M002 del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

¹⁴ **PLAN DE EMERGENCIAS** Sistema de Gestión Integral, **Numeral 5**. Sistema de Gestión Integral.

¹⁵ **SECCION 1** del Plan de Emergencias, **MANUAL DE CALIDAD M001** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

| | | | |
|---|--|---|---|
| | Existen procesos de control para calibrar, medir la respuesta y monitorear regularmente los equipos | P | P |
| 4.5.2 Evaluación del cumplimiento ambiental ¹⁶ | Se estableció un procedimiento periódico para evaluar el cumplimiento de la legislación | N | P |
| 4.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva ¹⁷ | La organización tiene establecido procedimientos para investigar las causas de los errores | P | T |
| | se han determinado cuales son las no conformidades del SGA | N | N |
| | Se han establecido las disposiciones necesarias para la modificación de procedimientos documentados resultantes de la acción correctiva y preventiva | N | N |
| 4.5.4 Control de registros ¹⁸ | Se tiene establecido un procedimiento para el control de los registros | T | T |
| | Existen registros de entrenamiento | T | T |
| | Existen registros para los resultados de auditoría | T | T |
| | Existen registros para los resultados de las revisiones del sistema | T | T |
| | Los registros se pueden ubicar fácilmente | T | T |
| | Los registros ambientales se han identificado | T | T |
| 4.5 Auditoría interna ¹⁹ | Se ha definido un programa de auditoría interna | P | P |
| | Se tienen diseñados procedimientos de auditoría | P | P |
| | El laboratorio dispone de | P | P |

¹⁶ MANUAL DE CALIDAD **M001** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

¹⁷ **SECCION 4.9, 4.10, 4.11, 4.12** MANUAL DE CALIDAD **M001** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

¹⁸ **SECCIÓN 4.13** MANUAL DE CALIDAD **M001** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

¹⁹ **SECCIÓN 4.14** MANUAL DE CALIDAD **M001** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | personal calificado para su ejecución | | |
| 4.6 REVISION POR LA DIRECCION | | | |
| 4.6 Revisión por la dirección ²⁰ | Se ha definido la frecuencia para la revisión gerencial | P | P |
| | Se ha definido la información que será revisada | P | T |
| | En la revisión se contempla la posible necesidad de cambiar la política | P | P |

Fuente: Autores.

Los resultados obtenidos de este diagnostico se muestran a continuación en la Tabla 5:

Tabla 5. Resultados del diagnostico del SGA

| REQUISITOS | PUNTOS POSIBLES | PUNTOS TOTALES | % DE LA IMPLEMENTACION |
|--|-----------------|----------------|------------------------|
| Política ambiental | 12 | 7 | 58,33333333 |
| Aspectos ambientales | 10 | 5 | 50 |
| Requisitos legales y otros | 4 | 4 | 100 |
| Objetivos y metas | 12 | 8 | 66,66666667 |
| Recursos, funciones, responsabilidades y autoridad | 10 | 8 | 80 |
| Competencia, formación y toma de conciencia | 4 | 2 | 50 |
| Comunicación | 4 | 3 | 75 |
| Documentación del sistema de gestión ambiental | 4 | 2 | 50 |
| Control de documentos | 10 | 7 | 70 |
| Control operacional | 8 | 4 | 50 |
| Preparación y respuesta ante emergencias | 8 | 4 | 50 |
| Monitoreo y medición | 6 | 3 | 50 |
| Evaluación del cumplimiento ambiental | 2 | 1 | 50 |
| No conformidad, acción correctiva y preventiva | 6 | 2 | 33,33333333 |
| Registros | 12 | 12 | 100 |
| Auditorías al sistema de gestión ambiental | 6 | 3 | 50 |
| Revisión por la gerencia | 6 | 4 | 66,66666667 |
| % PROMEDIO GENERAL DE LA IMPLEMENTACION | | | 61,76470588 |

Fuente: Autores.

²⁰ SECCIÓN 4.15 MANUAL DE CALIDAD M001 del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

Se realizo un porcentaje según se hizo la implementación, de acuerdo a los puntos posibles evaluados y a los puntos totales que se obtuvieron en la etapa actual.

Se observo que el menor porcentaje se presenta en las no conformidades, acción correctiva y acción preventiva, lo que genera preocupación por parte del personal del laboratorio, pero da pie para ir aumentando dicho porcentaje de acuerdo sea la mejora continua del sistema.

También se realizo un promedio general de la implementación donde se evidencia un valor menor de 75% lo cual indica que aun después de la implementación; aun hay mucho trabajo por realizar.

En los valores mayores al 75% como los requisitos legales, la comunicación, los recursos funciones y responsabilidades y por último los registros, están soportados con la documentación del sistema de calidad existente²¹.

A continuación se presenta una tabla de valoración del diagnostico hecho según fue la clasificación requerida para la implementación del SGA:

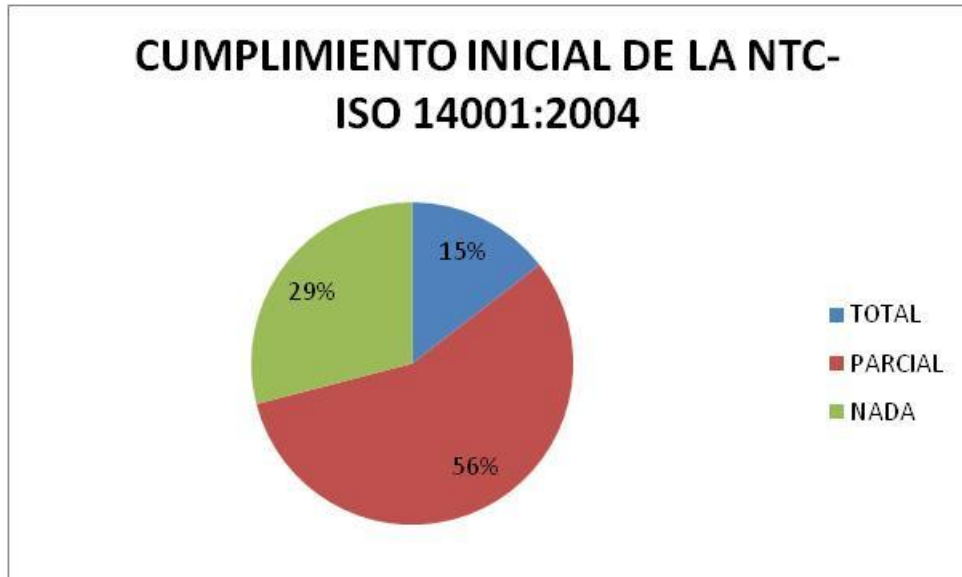
Tabla 6. Resultados según el nivel de cumplimiento inicial del SGA

| CUMPLIMIENTO INICIAL | CANTIDAD |
|-----------------------------|-----------------|
| TOTAL | 9 |
| PARCIAL | 35 |
| NADA | 18 |

Fuente: Autores.

²¹ Documentación: ACUÑA DAVID HECTOR, MARTINEZ HERRERA NUBIA ANDREA: Implementación del Sistema de Gestión de Calidad en las pruebas realizadas en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos con base en la norma NTC ISO - 17025: 2005, Tesis de Grado.UIS, Bucaramanga Julio de 2009.

Figura 4. Resultados del cumplimiento inicial del SGA



Fuente: Autores.

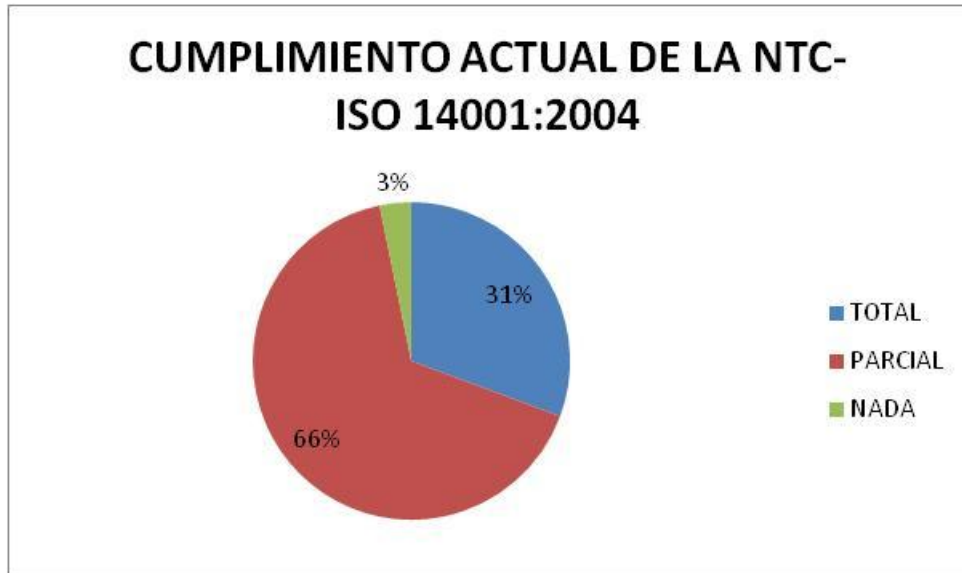
Por la evaluación realizada en el diagnóstico inicial se indica que el cumplimiento total del SGA es muy bajo según los lineamientos de la NTC-ISO 14001:2004; y existe un gran porcentaje de incumplimiento de este.

Tabla 7. Resultados según el nivel de cumplimiento actual del SGA

| CUMPLIMIENTO ACTUAL | CANTIDAD |
|----------------------------|-----------------|
| TOTAL | 19 |
| PARCIAL | 41 |
| NADA | 2 |

Fuente: Autores.

Figura 5. Resultados del cumplimiento actual del SGA



Fuente: Autores.

Evaluando el grado de cumplimiento actual del SGA se observa un crecimiento, gracias a la necesidad de obtener mejoramiento continuo en todo momento para el Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

Tabla 8. Lista de chequeo del diagnostico inicial del S&SO según NTC-OSHAS 18001:2007

| REQUISITO | DESCRIPCION | CONDICION INICIAL | CONDICION ACTUAL |
|--|---|-------------------|------------------|
| 4.2 POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL | | | |
| | La dirección del laboratorio tiene una política de S & SO que esté de acuerdo con sus actividades, productos y servicios. | N | P |
| | La política ha sido aprobada por la alta gerencia | N | P |
| | Incluye un compromiso de prevención de lesiones, enfermedades y de mejora | P | T |

| | | | |
|--|--|---|---|
| 4.2 Política de seguridad y salud ocupacional ²² | continua | | |
| | Cumple con los objetivos legales y otros compromisos que suscriba el laboratorio, relacionados con sus peligros de S & SO | P | P |
| | Se documenta, se implementa y mantiene | N | P |
| | Se comunica a todo el personal que trabaja en el laboratorio, está disponible para las partes interesadas | N | P |
| | Es revisada periódicamente para asegurar que siga haciendo, pertinente y apropiada para el laboratorio | N | P |
| 4.3 PLANIFICACION | | | |
| 4.3.1 Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles ²³ | El laboratorio conoce los aspectos de S&SO de sus actividades, productos y servicios | P | P |
| | El laboratorio establece, implementa y mantiene unos o varios procedimientos para la identificación de peligros, evaluación de los riesgos y determinación de controles necesarios | P | T |
| | Existe un método de análisis sistemático y valoración de los impactos de S&SO | | |
| | El laboratorio establece, implementa y mantiene un procedimiento para la identificación y acceso a requisitos legales y de S& SO | P | P |

²² **Numeral 5.5.4** Mantenimiento de los suministros de primeros auxilios, IMPLEMENTACION DEL SISTEMA INTEGRAL, **4.2.2** Políticas y Objetivos de Calidad, **4.3 Mejora** MANUAL DE CALIDAD **M001** del laboratorio de Análisis Petrofísicos.

²³ **SECCION 4** Panorama de riesgos, IMPLEMENTACION DEL SISTEMA INTEGRAL

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.3.2 Requisitos legales y otros ²⁴ | El laboratorio mantiene esta información actualizada | P | P |
| | El laboratorio comunica la información pertinente sobre requisitos legales y otros, al personal que trabaja bajo el control del laboratorio y a otras partes interesadas | N | P |
| 4.3.3 Objetivos y programas ²⁵ | El laboratorio establece, implementa y mantiene documentados los objetivos de S & SO en las funciones y niveles pertinentes dentro de esta | N | P |
| | El laboratorio establece, implementa y mantiene unos programas para lograr sus objetivos | N | P |
| | Los programas se revisan a intervalos regulares y planificados | P | P |
| 4.4 IMPLEMENTACION Y OPERACION | | | |
| 4.4.1 Recursos, roles, responsabilidades, responsabilidad laboral y autoridad ²⁶ | La dirección asume la máxima responsabilidad por la S & SO, asegurando la disponibilidad de recursos esenciales que establecen, implementan, mantiene y mejoran el sistema de gestión en S & SO | N | P |
| | La alta gerencia tiene definidas las funciones y responsabilidades las cuales están documentadas y son comunicadas | T | T |

²⁴ MANUAL DE CALIDAD **M001**, Sección 5 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS **M002** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

²⁵ MANUAL DE CALIDAD **M001** Y MANUAL DE PROCEDIMIENTOS **M002** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos. SISTEMA DE GESTION INTEGRAL del Laboratorio de Análisis Petrofísicos

²⁶ MANUAL DE FUNCIONES **M003** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia ²⁷ | El laboratorio asegura que cualquier persona que esté bajo su control ejecutando pruebas que puedan tener impacto sobre la S & SO, es competente con base en su educación, formación o experiencia | T | T |
| | El laboratorio muestra identificación y suministra formación relacionada con sus riesgos de S & SO y su sistema de gestión de S & SO | N | P |
| 4.4.3 Comunicación, participación y consulta ²⁸ | El laboratorio establece, implementa y mantiene procedimientos para la comunicación interna entre los diferentes niveles y funciones ; la comunicación con contratistas y otros visitantes al sitio de trabajo; La recepción, documentación y respuesta a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas | T | T |
| | El laboratorio establece y mantiene procedimientos para la participación de los trabajadores en la identificación de peligros, valoración de riesgos, determinación de controles, investigación de incidentes, desarrollo y revisión de las políticas y objetivos de S & SO | T | T |
| 4.4.4 Documentación ²⁹ | Existe documentación del sistema de gestión en S & SO | N | P |

²⁷ MANUAL DE CALIDAD **M001** Y MANUAL DE PROCEDIMIENTOS **M002** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

²⁸ MANUAL DE PROCEDIMIENTOS **M002** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

²⁹ **Numeral 6.1** Documentación Sistema de Gestión Integral para el Laboratorio de Análisis Petrofísicos, **ANEXOS, CAPITULO 4 P001 Y P002** MANUAL DE PROCEDIMIENTOS **M002** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

| | | | |
|---|--|---|---|
| 4.4.5 Control de la documentación ³⁰ | El laboratorio establece, implementa y mantiene unos procedimientos para el control de los documentos exigidos por el sistema de gestión de S & SO | T | T |
| 4.4.6 Control operacional ³¹ | El laboratorio hace énfasis en aquellas operaciones asociadas con los peligros identificados, para la implementación y mantenimiento de los controles | P | T |
| 4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias ³² | El laboratorio establece, implementa y mantiene procedimientos para la identificación y respuesta de situaciones potenciales de emergencia | T | T |
| 4.5 VERIFICACION | | | |
| 4.5.1 Seguimiento y medición ³³ | El laboratorio establece, implementa y mantiene unos procedimientos para el seguimiento y medición regular del desempeño de S & SO | P | P |
| 4.5.2 Evaluación del cumplimiento legal y otros ³⁴ | El laboratorio establece, implementa y mantiene unos procedimientos para la evaluación periódica del cumplimiento de los requisitos legales aplicables | T | T |
| 4.5.3 Investigación de incidentes, no conformidades | El laboratorio establece, implementa y mantiene procedimientos para registrar, investigar y analizar incidentes | N | P |
| | Los resultados de las investigaciones de incidentes se documentan y mantienen | N | P |

³⁰ **SECCION 4.3** MANUAL DE CALIDAD **M001** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

³¹ **CAPITULO 4** MANUAL DE PROCEDIMIENTOS M002 del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

³² **PLAN DE EMERGENCIAS** Sistema de Gestión Integral, **Numeral 5**. Sistema de Gestión Integral.

³³ **SECCION 1** del Plan de Emergencias, MANUAL DE CALIDAD **M001** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

³⁴ MANUAL DE CALIDAD **M001** del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

| | | | |
|--|--|---|---|
| acciones correctivas y preventivas ³⁵ | El laboratorio establece, implementa y mantiene unos procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales y toma de acciones correctivas y preventivas | T | T |
| 4.5.4 Control de registros ³⁶ | El laboratorio establece, implementa y mantiene procedimientos para la identificación, almacenamiento, protección, recuperación, retención y disposición de registros necesarios para demostrar conformidad con los requisitos de su sistema de gestión de S & SO y la norma OSHAS | P | P |
| 4.5.5 Auditoría interna ³⁷ | El laboratorio planifica, establece, implementa y mantiene programas de auditoría | T | T |
| 4.6 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN | | | |
| 4.6 Revisión por la dirección ³⁸ | La alta dirección revisa el sistema de gestión de S & SO a intervalos definidos para lograr asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia continua | P | P |
| | Se ha definido la frecuencia para la revisión general | P | T |
| | En la revisión se contempla la posible necesidad de cambiar la política | P | P |

Fuente: Autores.

³⁵ SECCION 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 MANUAL DE CALIDAD M001 del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

³⁶ SECCIÓN 4.13 MANUAL DE CALIDAD M001 del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

³⁷ SECCIÓN 4.14 MANUAL DE CALIDAD M001 del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

³⁸ SECCIÓN 4.15 MANUAL DE CALIDAD M001 del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

Tabla 9. Resultados del diagnóstico del S&SO

| REQUISITOS | PUNTOS POSIBLES | PUNTOS TOTALES | % DE LA IMPLEMENTACION |
|--|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Política de S&SO | 14 | 8 | 57,14285714 |
| Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles | 4 | 3 | 75 |
| Requisitos legales y otros | 6 | 3 | 50 |
| Objetivos y programas | 6 | 3 | 50 |
| Recursos, roles, responsabilidades, responsabilidad laboral y autoridad | 4 | 3 | 75 |
| Competencia formación y toma de conciencia | 4 | 3 | 75 |
| Comunicación participación y consulta | 4 | 4 | 100 |
| Documentación | 2 | 1 | 50 |
| Control de la documentación | 6 | 6 | 100 |
| Control operacional | 2 | 2 | 100 |
| Preparación y respuestas ante emergencias | 2 | 2 | 100 |
| Seguimiento y medición | 2 | 1 | 50 |
| Medición y seguimiento del desempeño | 2 | 1 | 50 |
| Evaluación del cumplimiento legal y otros | 2 | 2 | 100 |
| Investigación de incidentes, no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas | 6 | 4 | 66,66666667 |
| Control de riesgos | 2 | 1 | 50 |
| Auditoría interna | 2 | 2 | 100 |
| Revisión por la dirección | 6 | 4 | 66,66666667 |
| % PROMEDIO GENERAL DE LA IMPLEMENTACION | | | 73,08201058 |

Fuente: Autores.

En los resultados de la evaluación del porcentaje de la implementación se observa que haciendo un promedio porcentual general el valor no está tan lejos de estar en buenas condiciones (73%), lo cual no quiere decir que esté en óptimas condiciones.

En esta evaluación realizada para el sistema de seguridad y salud ocupacional no se observan valores tan pequeños, al contrario se resalta: la comunicación, el control de la documentación, el control operacional, preparación y respuestas ante emergencias, evaluación del cumplimiento legal y otros, y la auditoría interna, todo

esto bien soportado por la implementación del sistema de gestión de calidad existente³⁹.

Tabla 10. Resultados según el nivel de cumplimiento inicial del S&SO

| CUMPLIMIENTO INICIAL | CANTIDAD |
|----------------------|----------|
| TOTAL | 10 |
| PARCIAL | 15 |
| NADA | 13 |

Fuente: Autores.

Figura 6. Resultados del cumplimiento inicial del S&SO



Fuente: Autores.

El cumplimiento inicial de S&SO para el Laboratorio de Análisis Petrofísicos; determina valores medios en todos sus requerimientos.

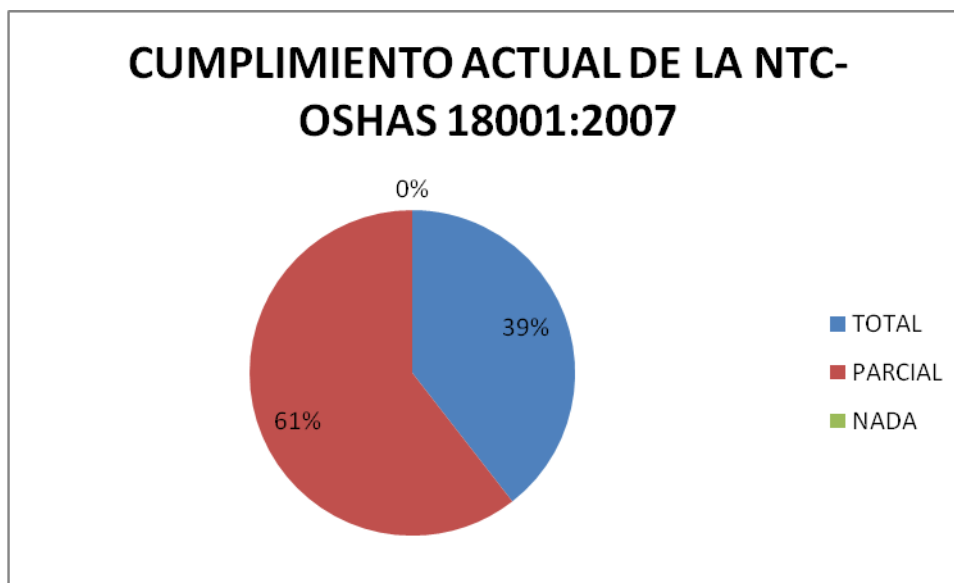
³⁹ ACUÑA DAVID HECTOR, MARTINEZ HERRERA NUBIA ANDREA: Implementación del Sistema de Gestión de Calidad en las pruebas realizadas en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos con base en la norma NTC ISO - 17025: 2005, Tesis de Grado.UIS, Bucaramanga Julio de 2009

Tabla 11. Resultados según el nivel de cumplimiento actual del S&SO

| CUMPLIMIENTO ACTUAL | CANTIDAD |
|----------------------------|-----------------|
| TOTAL | 15 |
| PARCIAL | 23 |
| NADA | 0 |

Fuente: Autores.

Figura 7. Resultados del cumplimiento actual del S&SO





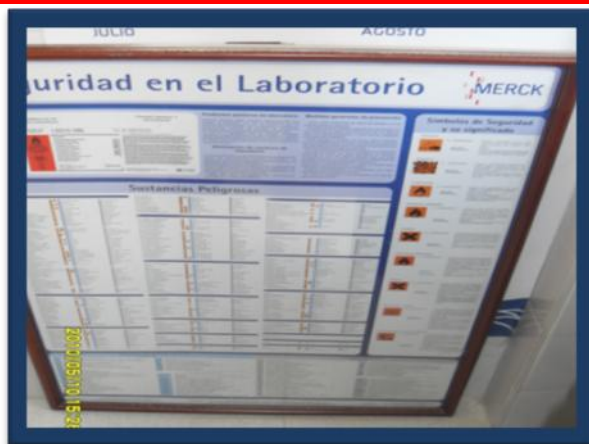
Fuente: Autores.

En el cumplimiento actual se observa que hay un bajo o nulo porcentaje de incumplimiento demostrando así el deseo de mejora continua para el laboratorio de análisis petrofísicos.

4.3. HALLAZGOS

Cuadro 1. Fotos de las instalaciones del Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la sede UIS – Guatiguará.

| LABORATORIO DE ANALISIS PETROFISICOS | |
|--|---|
|  | Las pimpinas no se encuentran identificadas. |
|  | Se observó la falta de cadenas para algunos cilindros de gas, las cuales ayudan a prevenir de caída de los mismo, por consiguiente se puede generar un accidente. |



Se observa que la información en cuanto a la ficha de seguridad de algunos productos químicos no está en un sitio visible.



Se cuenta con un extintor pero no está debidamente señalado.



Señal de salvamento ubicada de forma correcta.



Se tiene una buena iluminación lo cual conlleva a un buen ambiente visual de trabajo.



Las señales de salvamento o socorro se encuentran ubicadas adecuadamente en cada uno de los sitios que requiere el laboratorio.

Fuente: Autores.

Cuadro 2. Fotos de las instalaciones del CIG de la sede UIS – Guatiguara.

LABORATORIO DE CIG



Se observa una caneca no identificada.



No se observa un adecuado manejo de los residuos líquidos. Debido a que no hay una prevención en cuanto a los derrames de sustancias que pueden causar riesgo al personal.



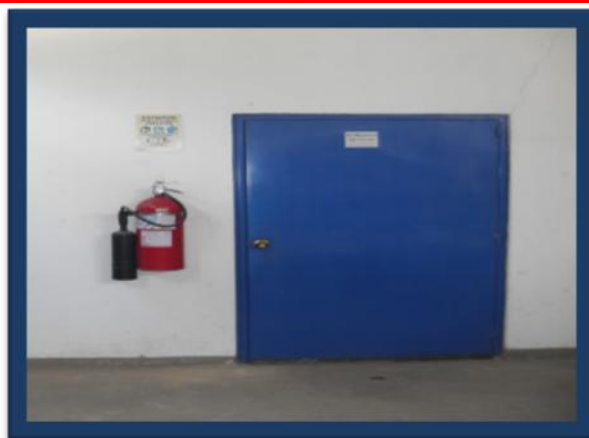
Ausencia de sistemas de contención para derrames.



Se puede ver que la señalización de emergencias en el manejo de cilindros de gas no es visible al personal que trabaja en dicha zona.



La iluminación es importante para tener un buen ambiente de trabajo.



Se pudo observar que la ubicación del extintor se encuentra en un sitio de fácil acceso para el personal del laboratorio.



Se muestra una buena señalización la cual nos dice que hay líquidos, o mezcla de ellos, o sólidos en suspensión y se recomienda anexar el tipo de sustancias a desechar ya sea barnices, lacas, pinturas etc.

Fuente: Autores.

Cuadro 3. Fotos de las instalaciones del Laboratorio de Análisis Petrofísicos área de Extracción de la sede UIS – Guatiguará.

LABORATORIO DE EXTRACCION



Se cuenta con la información del código de colores, aunque es recomendable ubicarlo en otro lugar, que sea visible para el personal.



Se observa almacenamiento temporal de residuos peligrosos dentro del laboratorio en donde se hacen las pruebas.



Se observa una buena señalización de los residuos peligrosos y sustancias que se manejan en el laboratorio, sin embargo debería optar por tener unas fichas de seguridad en caso de derrame y hacer contacto con el personal que realice pruebas en dicha zona.



Se observa caneca de kerosene en un lugar inadecuado.



Las sustancias empleadas muestran su debida señalización.

Fuente: Autores.

4.4. LISTA DE CHEQUEO

Consiste en la interacción de las actividades realizadas en la metodología anteriormente mencionada (Hallazgos), usada para la observación del Laboratorio de Análisis Petrofísicos mostrada en la Tabla 12; aquí se evaluaron diferentes situaciones concernientes al tema ambiental como el manejo de las diferentes sustancias químicas y residuos de estas mismas, además del manejo e importancia de las normas de Seguridad y Salud Ocupacional, resaltando el uso del equipo de trabajo (Batas, guantes, gafas de seguridad, etc.), al realizar pruebas en el laboratorio.

Tabla 12. Lista de chequeo de observación del laboratorio

| SITUACIÓN A OBSERVAR | Sí | No | No aplica | OBSERVACIONES |
|--|-----------|-----------|------------------|--|
| Ventilación por posible acumulación de vapores, gases, polvos y humos | X | | | El Laboratorio de Análisis Petrofísicos cuenta con un espacio físico de 54.24 m ² , que garantiza la fácil movilización de personal, equipos y muestras, además de permitir una buena ventilación suficiente para evitar cualquier tipo de inconveniente que se genere por acumulación. |
| Fichas técnicas de los productos químicos usados en el laboratorio. | | X | | Se encontraron algunas en el área de extracción y análisis pero estas no son suficientes por la cantidad de sustancias químicas usadas en el laboratorio. |
| Almacenamiento de productos químicos. | | X | | Si existe un espacio en el área de extracción y análisis pero este es pequeño, lo cual no permite que se guarden grandes cantidades. |
| Implementos de primeros auxilios | X | | | Se cuenta con los equipos de seguridad básicos (botiquín) para actuar en caso de emergencia los cuales están ubicados en el laboratorio. |
| Señalización de la ubicación de extintores, botiquines, rutas de evacuación y salidas de evacuación en caso de emergencia. | X | | | El laboratorio se encuentra señalizado, pero faltan algunas señales importantes en sitios estratégicos. |
| Ubicación de bodega de almacenamiento de productos químicos. | | X | | No se encontró un lugar adecuado, y se recomienda la construcción de esta instalación. |
| Elementos de protección personal (EPP) | X | | | El personal de laboratorio cuenta con los EPP |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | | necesarios, por seguridad, y así evitar riesgos de accidentes. |
| Almacenamiento de residuos peligroso. | | X | Si existe pero este no cuenta con las medidas de seguridad necesarias y está expuesto en áreas de trabajo. |
| Kit de derrames. | | X | No se observó kit de derrames. |
| Normas específicas sobre el manejo seguro de los residuos peligrosos. | X | | El personal de laboratorio está en plena capacidad de la manipulación de cualquier sustancia o producto químico usado. |
| Sistemas de contención, para evitar derrames | | X | No se cuenta con sistemas de contención para evitar derrames o vertimientos incorrectos. |
| Planes de inducción y entrenamiento las prácticas seguras durante el uso de los productos químicos. | X | | El personal está capacitado sobre el correcto uso de los productos químicos usados en el laboratorio. |
| Exámenes médicos periódicos al personal del laboratorio. | | X | No hay realización periódica de exámenes médicos al personal del laboratorio. |
| Equipos de actuación y protección (Extintores, detectores de humo, alarmas, vigilancia) | X | | Cuenta con sus respectivos extintores además de los respectivos equipos de actuación necesarios para mantener seguro el área de trabajo. |
| Procedimientos internos para el manejo seguro de desechos y sobrantes. | | X | No se cuenta con procedimientos internos acerca del manejo seguro de desechos y sobrantes. |

Fuente: Autores.

4.5. PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO

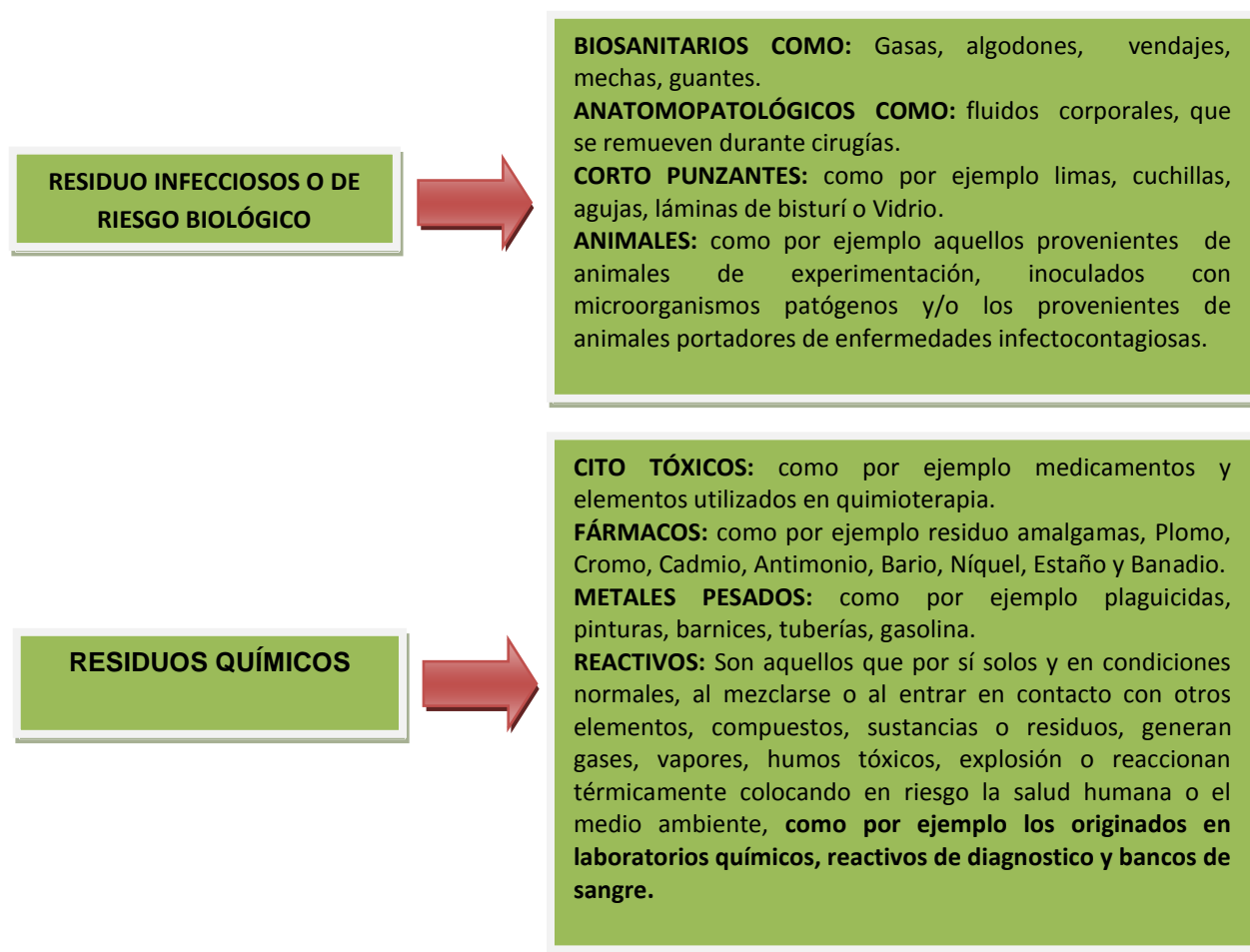
Con base en el diagnostico anterior se propone mejorar los siguientes aspectos:

- ✓ Construir un área para almacenar los residuos peligrosos; clasificándolos según sea el tipo (corrosivo, reactivo, explosivo, inflamable y tóxico) por medio de una matriz de compatibilidad (RESPEL Tabla 13.).
- ✓ Ubicar los residuos peligrosos en sitios adecuados.
- ✓ Contar con la información de sustancias peligrosas empleadas en el laboratorio por medio de fichas de seguridad y fichas técnicas que se encuentren a la vista de cualquier persona que realice trabajos en el laboratorio.
- ✓ Realizar exámenes médicos a todo el personal del laboratorio para tener control interno acerca de la Salud de cada uno.
- ✓ Aumentar la señalización sobretodo en las áreas más vulnerables como los es el laboratorio y el área de extracción y análisis.
- ✓ Aumentar el número de elementos de actuación y protección (duchas, fuentes lavaojos, mantas ignifugas, entre otras.)
- ✓ Diseñar avisos de seguridad para orientar al personal del laboratorio.
- ✓ Capacitación periódica al personal del laboratorio en los temas ambientales y de S&SO.

4.6. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

La clasificación de los residuos peligrosos juega un papel importante en el conocimiento de cada uno de los funcionarios con el fin de evitar riesgos. Figura 8.

Figura 8. Clasificación de los residuos

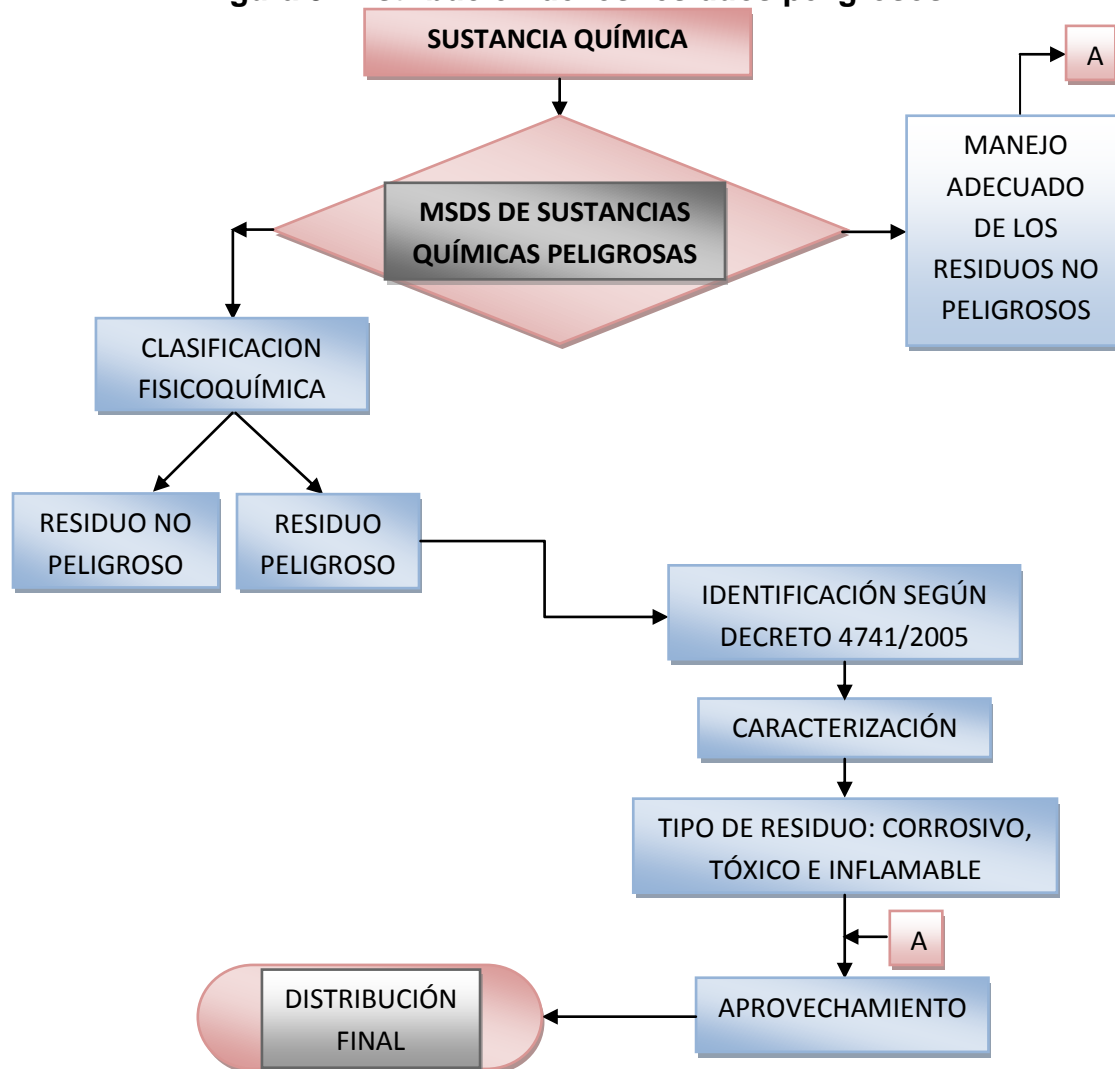


Fuente: Autores.

4.7. METODOLOGÍA PARA EL EMPLEO Y DISTRIBUCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

La metodología consiste en generar un procedimiento adecuado en la identificación y clasificación de los residuos peligrosos generados en el laboratorio de Análisis Petrofísicos.

Figura 9. Distribución de los residuos peligrosos



Fuente: Autores.

4.8. EVALUACIÓN DE RIESGOS

El análisis de riesgos es una técnica multidisciplinaria que utiliza conceptos desarrollados por varias ciencias y técnicas en las que se incluyen: la toxicología, epidemiología, ingeniería, psicología, salud ocupacional, seguridad industrial, evaluación de impacto ambiental, entre otras.

Actualmente una de las políticas de la escuela de ingeniería de petróleos es identificar y corregir los diferentes riesgos que se pueden generar en los diferentes Laboratorios; es así que mediante este proyecto se generan elementos que conduzcan a evaluar los riesgos en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander.

4.9. IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DE RIESGOS

El desarrollo de este proyecto se evalúa los problemas ambientales y de salud que se generan por la realización de actividades riesgosas, manejo de sustancias, residuos peligrosos y localización de instalaciones potencialmente peligrosas.

De acuerdo con lo anterior, se comparan tecnologías nuevas y tradicionales que se usan en la determinación de la efectividad de los diferentes controles y técnicas diseñadas para reducir riesgos.

4.10. CONCEPTOS BÁSICOS

El término **peligro** define la capacidad de una sustancia, elemento o compuesto de producir efectos adversos en los organismos.

El término **riesgo** describe la probabilidad de que, en una situación dada, una sustancia, elemento o compuesto peligroso produzca un daño; por lo tanto el riesgo conjuga el peligro con la exposición.

La **exposición** es la medida de la concentración y tiempo de exposición o persistencia de un compuesto químico o un organismo dentro de un sistema definido.

Así, el **nivel de riesgo** será una función de la peligrosidad y del tipo, magnitud y duración de la exposición.

$$\text{Riesgo} = f(\text{peligro, exposición})$$

Los residuos peligrosos pueden estar constituidos por uno o más componentes con diferentes grados de peligrosidad, de tal manera que el **peligro** es una propiedad inherente o intrínseca de las sustancias o los agentes biológicos contenidos en los **residuos**, que los dota de características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o infecciosas.

Caracterizar el **RESPEL** Ver (Tabla 13.) de acuerdo al artículo 5 del decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Tabla 13. Matriz de compatibilidad RESPEL

| N° | RESPEL | CRETIP | | | | | | |
|----|---------------|--------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Etanol | T,I | 1 | | | | | |
| 2 | Metanol | C,T,I | | 2 | | | | |
| 3 | Varsol | I | | | 3 | | | |
| 4 | Diclorometano | T,I,P | | | | 4 | | |
| 5 | Kerosene | I | | | | | 5 | |
| 6 | Mercurio | C | | | | | | 6 |

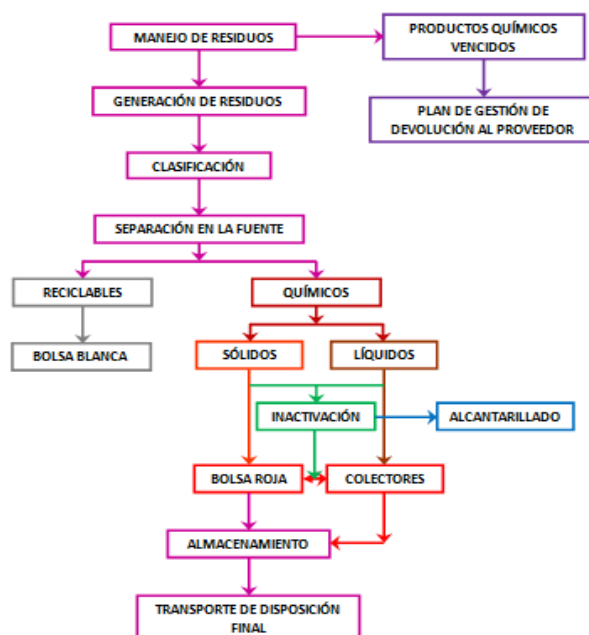
Fuente: Autores.

5. DISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS

5.1. DISPOSICIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS

Los residuos químicos peligrosos que no pueden ser reciclados, reutilizados, o tratados deben ser colectados para disposición por el personal del programa de residuos químicos peligrosos. El residuo químico peligroso debe ser manejado, etiquetado, y almacenado⁴⁰.

Figura 10. Disposición del manejo de residuos



Fuente: Autores.

⁴⁰ SANDESOL S.A E.S.P

5.2. RESIDUO SÓLIDO

Se define como cualquier objeto o material de desecho que se produce tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo y que se abandona después de ser utilizado. Estos residuos sólidos son susceptibles o no de aprovechamiento o transformación para darle otra utilidad o uso directo. El origen de estos residuos se deben a las diferentes actividades que se realizan día a día, pero la mayor parte de ellos es generada en las ciudades, más concretamente en los domicilios donde se producen los llamados residuos sólidos urbanos, que proceden de las actividades domésticas en casas y edificios públicos como los colegios, oficinas, la demolición y reparación de edificios.

Figura 11. Residuos sólidos



Fuente: Autores.

5.2.1. ETAPAS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

En esta primera etapa consiste en identificar el estado inicial del Laboratorio en cuanto a la Gestión Integral de sus residuos sólidos. Para esto se deben considerar los siguientes aspectos:

- Información técnica:
- Información de la infraestructura existente.
- Revisión del grado de educación ambiental del personal.

5.2.2. SEPARACIÓN EN LA FUENTE

La separación en la fuente es la base fundamental de la adecuada gestión de residuos y consiste en la separación selectiva inicial de los residuos procedentes de cada una de las fuentes determinadas, dándose inicio a una cadena de actividades y procesos cuya eficacia depende de la adecuada clasificación de los residuos.

Para realizar una correcta separación en la fuente se debe disponer de recipientes adecuados, que en términos generales deben ser de un material resistente que no se deteriore con facilidad y cuyo diseño y capacidad optimicen el proceso de almacenamiento.

El diagnóstico permite definir el tipo y cantidad de recipientes que se requieren para la adecuada separación de los residuos, en todas las áreas de la organización. Algunos recipientes son desechables y otros reutilizables, todos deben estar ubicados estratégicamente, visibles, perfectamente identificados y marcados, del color correspondiente a la clase de residuos que se va a depositar en ellos, de acuerdo con los colores que exige la Guía Técnica 024 del ICONTEC; A excepción

de los recipientes para residuos biodegradables y ordinarios, los demás recipientes, tanto retornables como las bolsas, deberán ser debidamente rotulados.

5.2.3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

La recolección debe hacerse de una forma selectiva, esto es, definir horarios para recolectar de manera separada los residuos reciclables, no reciclables y orgánicos que son producidos en el laboratorio y que serán llevadas al sitio de disposición final. La Escuela de Ingeniería de Petróleos realizó un contrato con la compañía **SANDESOL S.A E.S.P**, esta recoge los residuos generados mensualmente, por personal calificado y capacitado en el manejo de residuos.

5.2.4. TRATAMIENTO

Esta actividad consiste en obtener nuevos materiales o materia prima para otros productos a partir de los residuos separados, las transformaciones pueden ser físicas o químicas. Las físicas consisten en cambios o modificaciones de la forma y el tamaño mientras las químicas consisten en modificaciones de sus componentes y estructuras químicas.

5.2.5. COMERCIALIZACIÓN

SANDESOL S.A E.S.P hace un estudio general y una vez los materiales una vez sean adecuadamente separados y/o transformados podrán ser comercializados. Para garantizar el éxito de esta etapa es necesario calcular la cantidad de residuos generados, de éstos cuántos son reciclables y/o aprovechables. Hay que tener en

cuenta que el máximo provecho se logra mientras mayor sea la capacidad de almacenamiento de los materiales separados y de su limpieza.

5.2.6. DISPOSICIÓN FINAL

SANDESOL S.A E.S.P realiza un proceso que consiste en aislar y confinar los residuos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

5.2.7. SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL

La adecuada disposición de residuos sólidos es de primordial importancia para minimizar los principales efectos negativos de los desechos sólidos sobre la salud pública, como son la proliferación de moscas, ratas, cucarachas, los efectos sobre el medio ambiente como la contaminación de fuentes de agua (quebradas y ríos cercanos al laboratorio), que en muchos casos surten nuestros sistemas de acueducto, contaminación de suelos y aguas subterráneas y contaminación del aire por generación de malos olores . Además la mala disposición de los residuos sólidos puede generar riesgos adicionales tales como incendios y explosiones asociados a la generación de gases peligrosos.

Históricamente los métodos de disposición final más comúnmente utilizados en nuestro país eran los de disposición a cielo abierto y/o en fuentes de agua, pero debido al aumento y la concentración de población en centros urbanos y el fuerte impacto ambiental generado por estas prácticas, se han desarrollado una serie de especificaciones de ingeniería adecuadas para minimizar dichos impactos.

Es por esto que se hace necesaria la construcción de sitios técnicamente diseñados para la construcción, operación y disposición final de residuos.

5.3. RESIDUOS LÍQUIDOS

Son aquellos líquidos corrosivos, reactivos, tóxicos, explosivos, inflamables o bioinfecciosos y deben ser dispuestos en forma adecuada de acuerdo a la reglamentación y normas vigentes. Su origen suele ser:

- Residuos líquidos del tratamiento térmico.
- Residuos líquidos de plantas de tratamiento disposición.
- Residuos líquidos de la producción de acrilonitrilo.

5.3.1. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS LIQUIDOS

Hay diversos tipos de tratamiento para los residuos líquidos, estos van en función de su composición.

Los más habituales son:

- Tratamiento físico o primario.
- Tratamiento biológico o terciario.

5.3.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS

Dada la amplia gama de solventes utilizados en los diferentes procesos, los residuos generados por el uso de estas sustancias tienen composiciones muy variadas. Sin embargo, en forma genérica se pueden diferenciar cuatro categorías.

- ❖ **Solventes relativamente limpios:** derivados de procesos de enjuagues y limpieza.

- ❖ **Mezcla de solventes y otros productos:** generados en la síntesis o fabricación de otras sustancias.
- ❖ **Residuos altamente acuosos:** mezclas de solventes con agua, generadas en procesos químicos, enjuagues y extracciones.
- ❖ **Lodos contaminados con solventes:** subproductos de manufactura, residuos del reciclado y residuos de procesos de limpieza.

5.3.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se entiende por gestión, el conjunto de actividades encaminadas a dar a los residuos el destino final más adecuado.

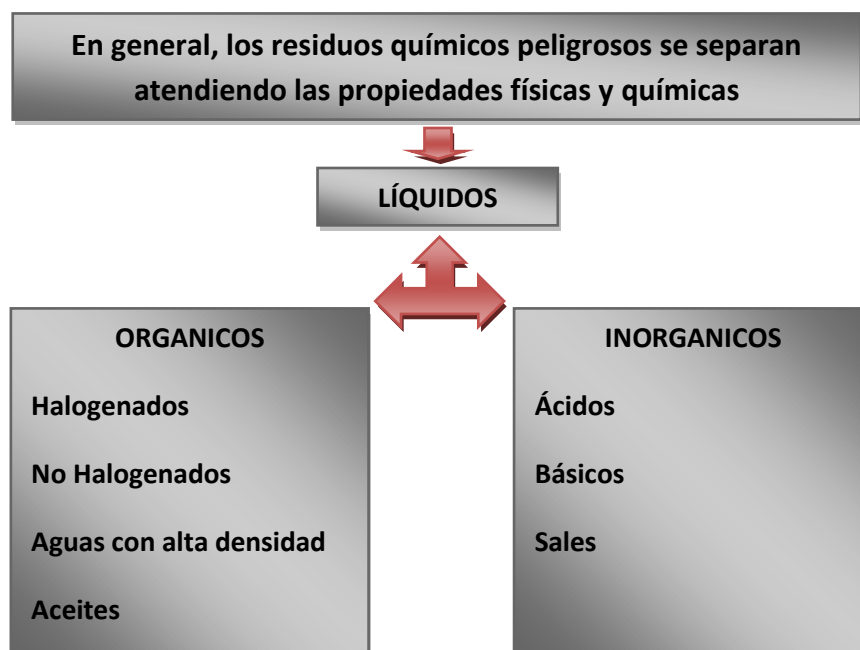
- ❖ **Gestión Interna:** operaciones de manipulación, clasificación, envasado, etiquetado, recogida, traslado y almacenamiento dentro del centro de trabajo.
- ❖ **Gestión Externa:** operaciones de recogida, transporte, tratamiento y eliminación de los residuos una vez que han sido retirados del centro generador de los mismos.

Son obligaciones de los productores de residuos peligrosos:

- a) Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o que dificulten su gestión.
- b) Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.

- c) Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- d) Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
- e) Hay diversos tipos de tratamiento para los residuos líquidos, estos van en Función de su composición, Ver Figura 12.

Figura 12. Residuos Líquidos.



Fuente: Autores.

5.3.4. DISOLVENTES HALOGENADOS

Se entiende por solventes halogenados, los productos líquidos orgánicos que contienen más del 2% de algún halógeno. Ejemplos: Diclorometano, cloroformo,

tetracloruro de carbono, tetracloroetilo, bromoformo. Se trata de productos con características toxicológicas diversas, y efectos específicos sobre la salud. Se incluyen en este grupo también las mezclas de disolventes halogenados y no halogenados, siempre que el contenido en halógenos de la mezcla sea superior al 2%.

5.3.5. DISOLVENTES NO HALOGENADOS

Están dentro de los líquidos orgánicos que contienen menos de un 2% en halógenos. Estos productos son inflamables y tóxicos, y entre ellos, se pueden citar:

- Alcoholes: metanol, etanol, isopropanol.
- Aldehídos: formaldehído, acetaldehído.
- Amidas: dimetilformamida.
- Aminas: dimetilamina, anilina, piridina.
- Cetonas: acetona, ciclohexanona.
- Esteres: acetato de etilo, formiato de etilo.
- Glicoles: etilenglicol, monoetilenglicol.
- Hidrocarburos alifáticos: pentano, hexano, ciclo-hexano.
- Hidrocarburos aromáticos: tolueno, o-xileno.

Evitar mezclas de disolventes que sean inmiscibles, ya que la aparición de fases diferentes dificulta el tratamiento posterior y, por supuesto, los que reaccionen entre sí.

5.3.6. DISOLUCIONES ACUOSAS

Se habla de una **disolución acuosa** siempre que el disolvente (o el disolvente mayoritario, en el caso de una mezcla de disolventes) es agua. El agua como disolvente es muy polar y forma puentes de hidrógeno muy fuertes.

Soluciones acuosas orgánicas:

- Soluciones acuosas de colorantes: naranja de metilo, fenolftaleína.
- Soluciones de fijadores orgánicos: formol, fenol, glutaraldehído.
- Mezclas agua/disolvente: eluyentes de cromatografía, metanol/agua.

5.3.7. ACEITES

Este grupo corresponde a los aceites minerales derivados de operaciones de mantenimiento y, en su caso, de baños calefactores.

5.4. ELEMENTOS BÁSICOS DE S&SO

Un programa de S&SO debe contar con los elementos básicos para cumplir con estos objetivos, los cuales incluyen datos generales de prevención de accidentes, la evaluación médica de los empleados, la investigación de los accidentes que ocurran y un programa de entrenamiento y divulgación de las normas para evitarlos.

5.5. BOTIQUINES

Es imprescindible contar con un botiquín de primeros auxilios, en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos; este debe contar con los elementos indispensables para

atender urgencias con mínimos conocimientos o no. Es importante destacar que el botiquín en muchos casos adquiere una importancia decisiva en ciertas situaciones. Su contenido puede variar de acuerdo al lugar donde se encuentre.

Estarán ubicados en sitios de rápido y fácil acceso, que será conocido por todo el personal que eventualmente necesite recurrir a ellos.

5.5.1. CONTENIDO BÁSICO DEL BOTIQUIN

Los botiquines deben contener los siguientes elementos que puedan utilizarse en caso de emergencia:

- 6 Apósitos absorbentes de 10 cm.
- 10 Apósitos autoadhesivos.
- 250 gr de algodón estéril.
- 10 sobres de gasa estéril de 10x10 cm.
- 5 vendas de 5 y 10 cm.
- 1 cinta adhesiva antialérgica.
- 500 gr de alcohol.
- 200 cc Agua oxigenada 10% vol.
- 3 pares de guantes de látex estériles.
- 1 caja de gasa.
- 250 cc de agua destilada.
- 1 tijera.

Se deberá incorporar estos botiquines, con el asesoramiento del servicio de medicina laboral, elementos que sean necesarios para cubrir riesgos específicos de cada laboratorio.

5.5.2. FACTORES A CONSIDERAR AL SELECCIONAR UN BOTIQUIN

El contenido debe guardar relación con el tipo de daño que pueda ocasionarse en este espacio de investigación (por ejemplo: quemaduras, cortes, fracturas, contusiones).

Los suministros deben ser provistos en paquetes de uso único o dosis unitarias con la envoltura para asegurar la esterilidad e higiene.

El gabinete debe ser resistente a polvo y a la humedad y no debe presentar bordes afilados.

Se debe considerar el método de almacenamiento más conveniente para su fácil accesibilidad, por ejemplo: montado en la pared o ser portátil.

En el laboratorio existirá información sobre prevención de accidentes, para la cual es recomendable, contar con un pequeño instructivo de primeros auxilios adecuado a las actividades que se desarrollan habitualmente, considerando el tipo de material que se manipula diariamente y los reactivos más empleados. (Esta etapa se cumplirá a medida que cada sector comunique los riesgos potenciales).

5.5.3. ENTRENAMIENTO

El investigador responsable del laboratorio debe encargarse de la ubicación de los equipos de primeros auxilios. Es recomendable que al menos dos personas de cada grupo del laboratorio reciban entrenamiento sobre primeros auxilios. El investigador responsable debe determinar quiénes son estas personas.

Si hay gente trabajando en el laboratorio que presente sensibilidad particular a problemas médicos que pudieran interferir con los procedimientos de primeros auxilios, deberá discutirse este tema con todo el personal. Respetando la confidencialidad, es prudente preparar a los compañeros para posibles reacciones o síntomas en el caso que algún empleado sufriera de alguna enfermedad que requiera cuidados especiales. Un empleado con una condición médica particular

(por ejemplo: asma, problemas cardiacos) podría necesitar prescripción de medicamentos durante un ataque respiratorio o un episodio de alguna enfermedad. Siempre que sea posible, avisar al personal de los procedimientos específicos necesarios para ayudar a un empleado que ya presenta algún problema de salud.

5.5.4. MANTENIMIENTO DE LOS SUMINISTROS DE PRIMEROS AUXILIOS

La política de seguridad del laboratorio de análisis petrofísicos requiere revisiones periódicas de los equipos de primeros auxilios.

“Asegurar la ejecución de las diferentes actividades en condiciones óptimas de HSE, considerando los riesgos asociados al tipo de operación, con el objeto de proteger la integridad de los trabajadores, las instalaciones de los laboratorios y evitar riesgos a las propiedades de terceros y al medio ambiente”.

Elementos a evaluar:

- ✓ ¿Está el equipo en su lugar asignado?
- ✓ ¿Están los componentes del equipo completos y los elementos usados o dañados han sido repuestos?
- ✓ ¿Cuál es la condición de su contenido (están secos, apropiadamente envueltos, limpios, etc.)?
- ✓ ¿Hay evidencias del vandalismo en el equipo en su contenido?
- ✓ ¿Hay elementos extraños, innecesarios, guardados en el equipo, de ser así, estos deben ser eliminados?
- ✓ Verificar las fechas de vencimientos y reemplazar los elementos que estén vencidos.
- ✓ ¿Hay capacitación de primeros auxilios antes de recurrir a Profesiograma?

5.6. ELEMENTOS DE ACTUACIÓN Y PROTECCIÓN

Los incidentes ocurridos en los laboratorios pueden tener unos efectos mínimos si se dispone de elementos de actuación adecuados y en número suficiente, entre estos están:

- **Duchas de seguridad.**
- **Fuentes lavaojos.**
- **Mantas ignífugas.**
- **Alarmas.**
- **Extintores.**
- **Neutralizadores.**
- **Equipos para ventilación de emergencia.**

Estos deben permitir una rápida actuación para el control del incidente producido (incendio, derrames, descontaminación, salpicaduras, quemaduras, etc.).

5.7. DUCHAS DE SEGURIDAD

- Para protección y salpicaduras de productos químicos sobre la piel y la ropa.
- Para pequeños incendios sobre la ropa.

DISPOSICIONES:

- ✓ Estas deberán ser situadas cerca de los lugares de trabajo, a menos de 8 metros de los puestos (para que una salpicadura sea atendida en menos de 15 segundos).
- ✓ No deberán tener en las proximidades enchufes o ningún tipo de aparato eléctrico.

- ✓ Deberán ser fácilmente visibles y accesibles.
- ✓ Deberán ser situadas cerca de la salida del laboratorio.
- ✓ Su acceso deberá estar libre de materiales y aparatos.

CARACTERÍSTICAS:

- ✓ Deberá proporcionar un caudal de agua capaz de empapar al sujeto inmediatamente.
- ✓ El agua deberá ser potable y acondicionada (entre 20° y 35° C).
- ✓ El cabezal deberá tener no menos de 20 cm de diámetro y con agujeros gruesos.
- ✓ El pulsador accionador deberá ser fácilmente atrapable.
- ✓ El personal debe ser capaz de usar la ducha con los ojos cerrados.
- ✓ Se deberá quitar la ropa, los zapatos y las joyas mientras se esté debajo de la ducha.
- ✓ Los mecanismos de tiro deben estar diseñados para personas de cualquier altura.
- ✓ No se deben accionar las llaves de paso de agua de la instalación.

5.8. FUENTES LAVAOJOS

- Permite la descontaminación rápida y eficaz de salpicaduras producidas en los ojos por productos químicos.

DISPOSICIONES:

- ✓ El agua no se debe aplicar directamente sobre el globo ocular sino sobre la base de la nariz.
- ✓ Baja presión (evita el dolor y la introducción de nuevo en los ojos de material).
- ✓ Forzar la apertura de los párpados para asegurar el lavado detrás de los mismos.
- ✓ Lavar desde la nariz hacia las orejas (evitará que penetren sustancias en el ojo no afectado).
- ✓ Lavar los ojos durante al menos 15 minutos.
- ✓ Cubrir ambos ojos con una gasa estéril después del lavado.
- ✓ Acudir a un Servicio Médico.

CARACTERÍSTICAS:

- ✓ Dos rociadores o boquillas separadas 15 - 20 cm con caudal suficiente para lavar los ojos o la cara.

- ✓ Una pileta de 25 - 35 cm con desagüe.
- ✓ Un sistema de fijación al suelo o la pared.
- ✓ Un accionador de pié (pedal) o de codo.
- ✓ El chorro de agua debe ser de baja presión para no provocar dolor.
- ✓ Recomendable que el agua sea templada.

MANTENIMIENTO DE DUCHAS Y LAVAOJOS

Comprobar diariamente que hay agua en la ducha y lavaojos.

- Periódicamente comprobar:
 - Estado general de la instalación.
 - Estado de las válvulas.
 - Que las válvulas se accionan suavemente.
 - Estado de los desagües.
 - Que el flujo suministrado es el adecuado.
 - Eliminar los depósitos calcáreos que puedan obstruir la ducha.
 - Comunicar cualquier corte en la instalación general de agua.

5.9. MANTAS IGNIFUGAS

Son el producto adecuado para reaccionar con rapidez y eficacia en situaciones de fuego, tanto en el ámbito industrial como doméstico sofocando las llamas y evitando que estas prendan en las personas u objetos.

En caso de incendio la manta es extraída fácilmente de su funda/armario mediante dos cintas que cuelgan al final del tejido que, una vez desplegado sirven de asideros para utilizar la manta como escudo al acercarse al fuego y proteger las manos al depositarla sobre las llamas.

- Fuegos pequeños.
- Fuego en las ropas, como alternativa a la ducha.
- Mantener calientes a las víctimas de un shock.

DISPOSICIONES:

- ✓ Evita el desplazamiento de la persona en llamas (limita el efecto y desarrollo de estas).
- ✓ En fuegos pequeños, evitan el uso de extintores que destruyen los equipos.
- ✓ Debe estar correctamente señalizada.
- ✓ Pensadas para actuación rápida, durante un espacio de tiempo muy corto.
- ✓ Disponer de una, en cada unidad de laboratorio que trabaje con inflamables.

5.10. ALARMAS

Estas deben estar diseñadas para alertar del peligro a todo el personal que ocupa el laboratorio, todo el personal debe estar familiarizado con la localización del pulsador de la alarma de incendios. Según lo observado no se cuenta con un sistema de alarmas en el laboratorio de Análisis Petrofísicos.

Debe existir un pulsador para el laboratorio debidamente señalizado.

5.11. EXTINTORES

Un **extintor**, **extintor de fuego**, o **matafuego** es un artefacto que sirve para apagar fuegos. Consiste en un recipiente metálico (bombona o cilindro de acero) que contiene un agente extintor de incendios a presión, de modo que al abrir una válvula el agente sale por una manguera que se debe dirigir a la base del fuego. Generalmente tienen un dispositivo para prevención de activado accidental, el cual debe ser deshabilitado antes de emplear el artefacto.

De forma más concreta se podría definir un extintor como un aparato autónomo, diseñado como un cilindro, que puede ser desplazado por una sola persona y que usando un mecanismo de impulsión bajo presión de un gas o presión mecánica, lanza un agente extintor hacia la base del fuego, para lograr extinguirlo.

Los hay de muchos tamaños y tipos, desde los muy pequeños, que suelen llevarse en los automóviles, hasta los grandes que van en un carrito con ruedas. El contenido varía desde 1 a 250 kilogramos de agente extintor.

El laboratorio cuenta con los extintores adecuados según sea al caso de la clase de incendio.

Recomendaciones:

- Recurrir al extintor cuando se prevea que no podrá controlarse un incendio con mantas ignífugas o trapos mojados.
- Deben situarse en dirección a la salida del laboratorio y en un extremo de las mesas de trabajo.
- Debe ser adecuado al tipo de fuego.

Los más prácticos y universales son los extintores de CO₂ (aplicación múltiple, efectivos frente a: A, B y C) ya que en laboratorio es frecuente la presencia de instrumental eléctrico y/o electrónico y otros agentes podrían causar contactos eléctricos y destrucción de equipos.

Los extintores están clasificados en cuatro tipos. Ver Tabla 14.

Tabla 14. Tipos de extintores

| | | |
|---------------|--|---|
| TIPO A | SUSTANCIAS COMBUSTIBLES | Maderas, telas, papel, cauchos y plásticos. |
| TIPO B | LIQUIDOS INFLAMABLES | Aceites, grasas y diluyentes de pinturas. |
| TIPO C | EQUIPOS ELÉCTRICOS CONECTADOS A LA CORRIENTE | |
| TIPO D | METALES COMBUSTIBLES | Magnesio, titanio, sodio, litio, potasio. |

Fuente: Autores.

DISPOSICIONES:

- ✓ Deben identificarse mediante señalización adecuada.
- ✓ Ubicados en la pared cerca de una salida.

- ✓ Todos los extintores deben inspeccionarse cada 12 meses, para detectar roturas de sellos, deterioro, baja presión o montaje indebido.
- ✓ Deben reemplazarse o recargarse si se han utilizado, estropeado o descargado.

USO DEL EXTINTOR:

No están diseñados para apagar fuegos grandes sino para el control de incendios pequeños. (El que se puede producir en una papelería).

Se debe actuar con mucha rapidez (si se entretiene a preguntar si se debe utilizar el extintor, es mejor abandonar el edificio porque ya será tarde).

- ✓ Tirar de la anilla, Tirar del pasador, libera la maneta y permite activarlo.
- ✓ Apuntar la boquilla a la base de la llama.
- ✓ Comprimir la maneta, liberando la sustancia extintora.
- ✓ Barrer de un lado a otro la base de las llamas, hasta vaciar el extintor sobre el fuego.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:

- ✓ No acercarse jamás al fuego.
- ✓ El fuego no debe interponerse entre el trabajador y la salida del laboratorio.

- ✓ No entrar nunca en un área desconocida para apagar un fuego, especialmente en un laboratorio de química.

5.12. NEUTRALIZADORES

- ✓ Su actuación en casos de derrames y vertidos accidentales.
- ✓ Estos deben localizarse en un lugar centralizado.
- ✓ Deben estar cerca de las mesas de trabajo.
- ✓ Su composición debe estar en función de la actividad del laboratorio.
- ✓ El “Equipo Básico” consta de agentes específicos para:
 - Ácidos
 - Bases
 - Disolventes orgánicos
 - Materiales altamente absorbentes para vertidos que no requieran tratamientos especiales (arena, aserrín, etc.).

5.13. SEÑALIZACIÓN, INFORMACIÓN Y FORMACIÓN

Para que sea eficaz todo el personal debe conocer su ubicación y la forma en que las señales deben ser utilizadas.

La señalización referida a un objeto, actividad o situación determinada; proporciona una indicación o una obligación relativa a la seguridad en el trabajo clasificada en: óptica, acústica, olfativa o táctil.

5.14. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN

- ✓ La altura y posición de las señales deberá tener en cuenta su relación con el ángulo visual.
- ✓ El lugar de instalación de la señalización debe estar iluminado, visible y accesible.
- ✓ Las señales deben retirarse cuando deje de existir la situación que las justifica.

5.15. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES

La señalización es el conjunto de estímulos que condiciona la actuación de las personas que los captan frente a determinadas situaciones que se pretenden resaltar. La señalización de seguridad tiene como misión llamar la atención sobre los objetos o situaciones que pueden provocar peligros así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad en los centros locales de trabajo.

- ✓ La información debe resultar eficaz pero hay que tener en cuenta que en ningún caso elimina el riesgo.
- ✓ El hecho de que la empresa utilice un sistema eficaz de señalización no invalida la puesta en marcha de las medidas de prevención que sean necesarias.
- ✓ El adecuado conocimiento de la señalización por parte de los trabajadores implica la responsabilidad del empresario de formar a los mismos.

Señales de advertencia:

- Forma triangular.
- Pictograma negro sobre fondo amarillo, bordes negros.

Señales de prohibición:

- Forma redonda.
- Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda rojos.

Señales de obligación:

- Forma redonda.
- Pictograma blanco sobre fondo azul

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:

- Forma rectangular o cuadrada.
- Pictograma blanco sobre fondo rojo.

Señales de salvamento o socorro:

- Forma rectangular o cuadrada.
- Pictograma blanco sobre fondo verde.

5.16. PICTOGRAMAS

Un **pictograma** es un signo que representa esquemáticamente un símbolo, objeto real o figura.

En la actualidad es entendido como un signo claro y esquemático que sintetiza un mensaje sobrepasando la barrera del lenguaje; con el objetivo de informar y/o señalar.

En principio, los lugares de trabajo deben ser señalizados con los pictogramas que se ajusten a las características de las tareas que se lleve a cabo en el laboratorio.

A continuación se muestra la tabla 15. En la que se reflejan los pictogramas utilizados en la señalización de lugares de trabajo de acuerdo a su necesidad y normatividad.

Tabla 15. Señalización

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|
|  RIESGO DE INCENDIO NO HACER FUEGO E INTRODUCIR LLAMA LIBRE |  RIESGO DE EXPLOSION |  RIESGO DE INTOXICACIÓN |  RIESGO DE CORROSION |  ¡ATENCIÓN! ALTA TENSION |  ¡ATENCIÓN! RIESGO BIOLÓGICO |
|  PROHIBIDO FUMAR |  PROHIBIDO ENCENDER FUEGO |  PROHIBIDO EL PASO |  EN CASO DE INCENDIO NO USAR AGUA |  PROHIBIDO BEBER AGUA NO POTABLE |  PROHIBIDO COMER Y BEBER |
|  USO OBLIGATORIO DE GAFAS |  USO OBLIGATORIO DE GUANTES |  USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD |  AGUA POTABLE |  USO OBLIGATORIO DE MASCARA |  USO OBLIGATORIO DE BATA |
|  SALIDA DE EMERGENCIA |  SALIDA DE EMERGENCIA |  DUCHA DE EMERGENCIA |  LAVAJOS DE EMERGENCIA |  BOTIQUIN |  ESCALERA DE EMERGENCIA ESCALERA DE ESCOPIANS EMERGENCY STAIRS NOTAUSGANGSTREPPEN |



Fuente: www.spri.upv.es/images/foto1iopsenal.gif.

5.17. OPERACIONES, RIESGOS Y ELEMENTOS DE ACTUACIÓN

Las instalaciones o áreas de trabajo incluyen una gran variedad de operaciones de, transporte, generación de energía, fabricación y eliminación de desperdicios, que tienen peligros inherentes que requieren un manejo cuidadoso.

Por ejemplo, las operaciones industriales que incluyen el manejo, almacenamiento y procesamiento de sustancias que son potencialmente peligrosas, como son: los químicos reactivos y desechos peligrosos. Asimismo, las instalaciones industriales, pueden acarrear peligros potenciales que son distintos de aquellos de las sustancias peligrosas.

Estos riesgos son generalmente por sustancias y reacciones químicas, son causadas en industrias, comercios o viviendas; Esto ocurre por el uso inadecuado de combustible, fallas de instalaciones eléctricas, etc.

En la tabla 16. Se muestran los riesgos que pueden ocurrir que se corren según sea la operación o actividad a realizar, además de mostrar los elementos de actuación adecuados para cada riesgo.

Tabla 16. Operaciones según sean los riesgos

| OPERACIONES | RIESGOS | ELEMENTOS DE ACTUACIÓN |
|---|--|--|
| Transvase de Líquidos | Salpicaduras, Impregnación de ropas, Vertidos | Ducha, Lavaojos, Neutralizadores, Ventilación de emergencia |
| Operaciones con vacío: Evaporación, Destilación, Filtración, Secado | Proyecciones, Salpicaduras, Vertidos, Incendios | Ducha, Lavaojos, Neutralizadores, Manta ignifuga, Extintor |
| Reacciones Químicas | Explosión, Proyecciones, Salpicaduras, Impregnación de ropa, Vertidos, Incendios | Ducha, Lavaojos, Neutralizadores, Manta ignifuga, Extintor, ventilador de emergencia |
| Extracciones con Líquidos | Salpicaduras, Vertidos, Incendios | Ducha, Lavaojos, Neutralizadores, Manta ignifuga, Extintor |
| Destilación | Proyecciones, Salpicaduras, Vertidos, Incendios | Ducha, Lavaojos, Neutralizadores, Manta ignifuga, Extintor |
| Desecado | Explosión, Incendios | Ducha, Lavaojos, Manta ignifuga, Extintor |
| Limpieza de vidrio | Salpicaduras | Ducha, Lavaojos |
| Transporte de productos químicos | Salpicaduras, Vertidos, Impregnación de ropa | Extintor, Duchas, Manta ignifuga |
| Uso de instrumentación química en general | Incendios, Explosión | Neutralizadores, Duchas |

Fuente: Autores.

5.18. PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS

El trabajo en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander presenta una serie de riesgos de origen y consecuencias muy variadas, relacionados básicamente con las instalaciones, los productos que se manipulan (energías y organismos vivos), y las operaciones que se realizan.

Con respecto a los productos se debe tener en cuenta que son muy peligrosos, aunque normalmente se emplean en pequeñas cantidades y de manera discontinua.

La experiencia demuestra que los laboratorios que han implantado una política de calidad presentan un elevado nivel de seguridad.

5.19. ORGANIZACIÓN DEL LAB. DE ANALISIS PETROFISICOS

La organización del Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander, debe permitir la gestión de la prevención; partiendo del compromiso de la dirección, el laboratorio debe estar jerarquizado para que la aplicación del principio de la seguridad en línea se pueda establecer sin problemas.

Es fundamental, el control en el cumplimiento de las normas establecidas, con la prevención de riesgos laborales y los reglamentos específicos (radiactivos, cancerígenos, agentes biológicos, etc.), de seguridad industrial, de emisiones y vertidos, etc.

Las inspecciones de seguridad, realizadas periódicamente en el laboratorio, minimizan los factores de riesgo, formando al personal en el autocuidado.

Las investigaciones de accidentes e incidentes buscan identificar las causas básicas e inmediatas que inciden en él, permitiendo un precedente de los actos y condiciones inseguras, al igual que las lesiones aprendidas.

6. DOCUMENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL

6.1. DOCUMENTACIÓN

El Sistema de Gestión Integral está articulado con la documentación implementada en el Sistema de Gestión de Calidad existente, haciendo seguimiento y control de las pruebas que se realizan en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

El diseño y la documentación del Sistema de Gestión Integral inicio con el estudio y profundización de las normas NTC – ISO 14001, NTC - OSHAS 18001; y la recopilación de información teórica con respecto a las actividades desarrolladas en el laboratorio, en libros y páginas de internet.

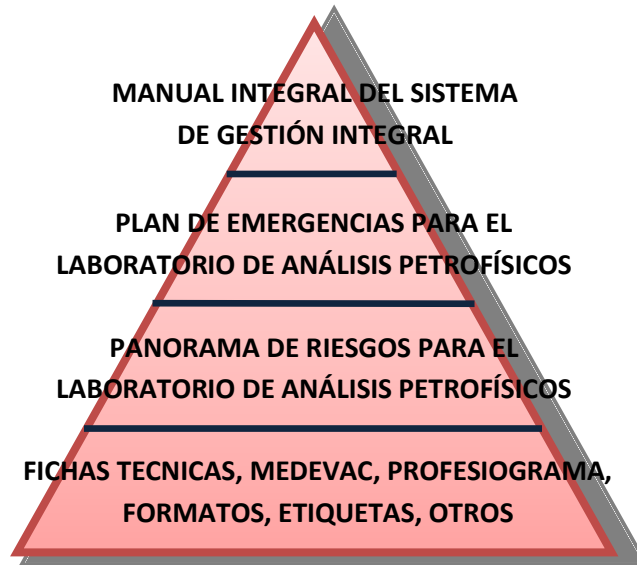
Para la identificación de los documentos requeridos se recopiló lo existente en el Laboratorio, se apoyó en el Sistema de Calidad existente y de acuerdo a las normatividades se identificaron los requisitos donde se le da aplicabilidad al Laboratorio de Análisis Petrofísicos, con el fin de proporcionar una guía inicial para la elaboración de los documentos.

También se realizaron entrevistas a cada uno de los integrantes del Laboratorio (Director, Coordinador, Profesionales y Técnicos auxiliares), con el fin de conocer las actividades que se desarrollan.

Con base a la información proporcionada se logró realizar el manual de roles y responsabilidades del Laboratorio de Análisis Petrofísicos (ver Anexo C).

La estructura documental del Sistema de Gestión Integral del Laboratorio de Análisis Petrofísicos se basa en 3 niveles como se observa en la figura 13.

Figura 13. Estructura documental



Fuente: Autores.

La etapa de implementación del Sistema de Gestión Integral se desarrolló socializando los procedimientos y formatos diseñados.

6.2. DIFUSIÓN DE LOS DOCUMENTOS

Para la divulgación de la documentación se imprimen los manuales existentes. Se procede a registrar en medio magnético toda la documentación realizada del Sistema de Gestión Integral del Laboratorio de Análisis Petrofísicos y se hace entrega al director del mismo para garantizar la confidencialidad y aplicación del Sistema.

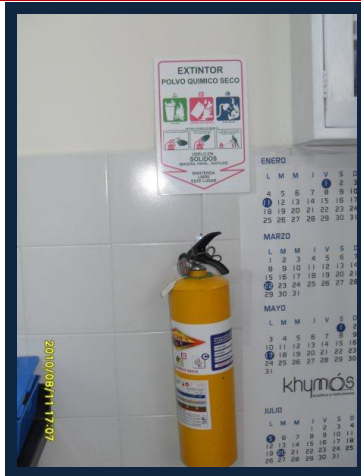
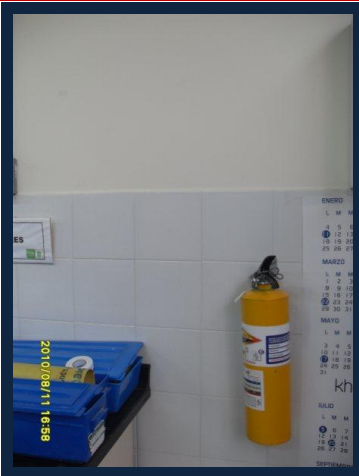
6.3. EVIDENCIAS

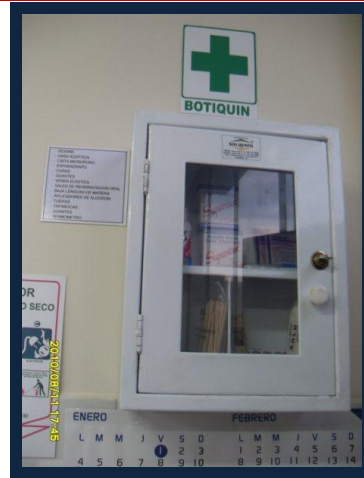
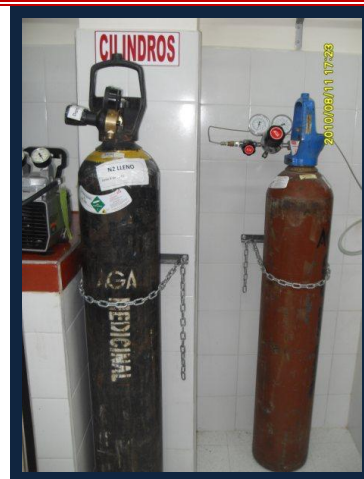
En el cuadro 4. Se muestran algunas imágenes del proceso de implementación en la cual se inicio señalizando en las áreas del Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander.

Cuadro 4. Evidencias de la señalización en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos sede UIS - Guatiguara











Fuente: Autores.

6.4. CAPACITACIÓN

Ésta etapa se desarrolló mediante la realización de una socialización del Plan de Gestión Integral de Residuos-PGIR, ofrecida por la Universidad Industrial de Santander a todo el personal (administrativo y docente) y a la comunidad universitaria en general, la cual se llevo a cabo en el campus de la Universidad Industrial de Santander desde el pasado día 28 de Septiembre de 2010.

En este proceso de capacitación se ha manejado involucrando a todos los integrantes de la comunidad universitaria en la labor que desde las directivas de la UIS se lidera y que se desarrolla; a través de estrategias que permiten una interacción responsable y respetuosa con la integridad física y con el ambiente.

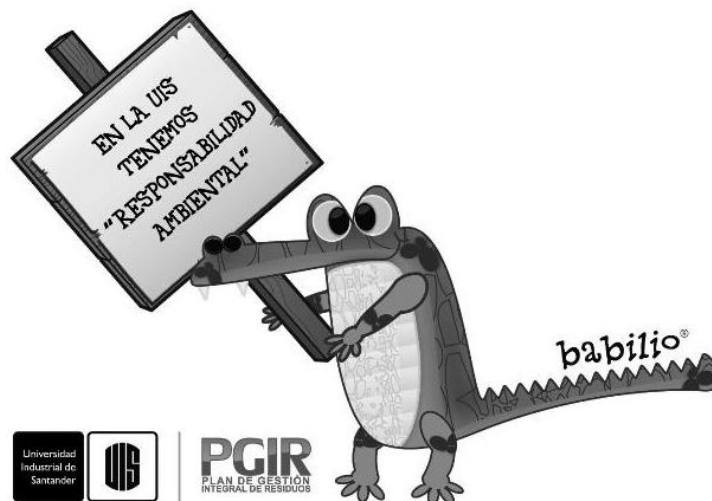
Durante la capacitación se expusieron los siguientes temas sobre **“MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS”**:

- ✓ Residuos peligrosos.
- ✓ Gestión Integral de Residuos.

- ✓ Recolección y almacenamiento de residuos.
- ✓ EPP para el manejo de residuos.
- ✓ Retiro de residuos.
- ✓ Manejo de sustancia peligrosas.
- ✓ Seguridad y señalización del laboratorio.
- ✓ Etiquetado y rotulado de sustancias.
- ✓ Otros.

Durante esta actividad se nombró a **Babilio** como la mascota oficial del PGIR, el cual se entregó como incentivo. “Por cada 5 kilos de papel que se entregue a la Universidad para reciclar, se obsequia un mug de Babilio” Dicha actividad fue dirigida por **Lilian Barbosa**, Coordinadora PGIR UIS.

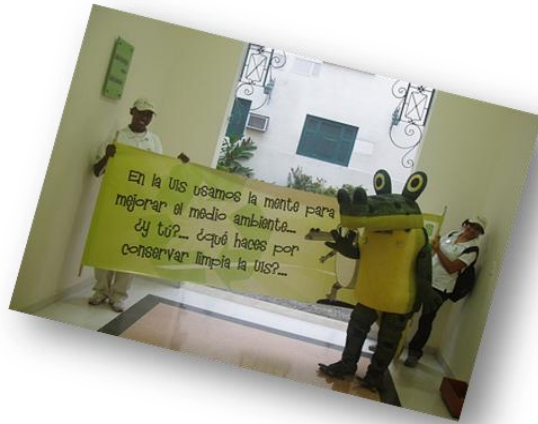
Figura 14. Babilio mascota del PGIR



Fuente: www.uis.edu.co.

Poco a poco el PGIR se ha ido extendiendo a todas las divisiones de la Universidad Industrial de Santander.

Figura 15. Interacción del PGIR



Fuente: www.uis.edu.co.

6.5. EXÁMENES MÉDICOS

El pasado 8 de septiembre de 2010 se hizo una solicitud por parte de la escuela de Ingeniería de Petróleos ante la división de recursos humanos de la Universidad Industrial de Santander, para realizar los exámenes médicos ocupacionales respectivos al personal técnico de los laboratorios por medio de CAPRUIS.

Dicha solicitud fue coordinada por la ingeniera Kathy Margarita Daza, líder HSEQ de la Escuela de Ingeniería de Petróleos. Aquí se resalta la realización de los siguientes exámenes:

- ✓ Cuadro Hemático.
- ✓ Espirometría.
- ✓ Audiometría.
- ✓ Visiometría.
- ✓ Médico Osteomuscular.
- ✓ Mercurio en Sangre.

Dicha solicitud ya fue aprobada, donde se realizaron todos los exámenes pertinentes a los técnicos y personal del laboratorio en octubre de 2010 con el fin de llevar un control acerca de su salud y posible desgaste para realizar alguna de sus actividades.

CONCLUSIONES

- En este proyecto denominado, Implementación de un Sistema Integral (gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional) aplicado al laboratorio de Análisis Petrofísicos basado en los lineamientos de las normas técnicas NTC- ISO 14001:2004, NTC - OSHAS 18001:2007 es un buen referente para todo el personal del laboratorio de Análisis Petrofísicos para dar soluciones inmediatas en problemas de Seguridad y Salud Ocupacional.
- El manejo adecuado de los Residuos Peligrosos como lo son: Tolueno, Varsol, Acetona, Metanol, Diclorometano y Kerosene nos permite evitar accidentes de trabajo y una mejor disposición final de dichos residuos con el propósito de tomar medidas que permitan una mejor utilización e implementación en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos.
- Se establecen documentos guía como el manual integral y el panorama de riesgos, los cuales son herramientas para su utilización en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos según corresponda.
- El plan de manejo de emergencias es aplicable para cualquier otro tipo de laboratorios que manejan productos químicos.
- Gracias a la implementación del Sistema de Gestión Integral, el personal del Laboratorio de Análisis Petrofísicos ve claramente la importancia de la seguridad industrial, el cuidado de la salud y el cumplimiento de la ley, gracias a la documentación, charlas, capacitaciones, entre otras, realizadas durante toda la ejecución del proyecto de grado.

RECOMENDACIONES

- Reacondicionar el sitio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, el lugar destinado para el almacenamiento temporal estos debe prescindir con unas condiciones definidas que aseguren la integridad del residuo almacenado, la seguridad del personal encargado de su manipulación y la debida respuesta en caso de emergencia.
- Practicar con más regularidad los respectivos exámenes médicos referentes a mercurio en sangre, cuadro hemático y glicemia, visiometría, audiometría, espirometría y otros que son de vital importancia para la salud del personal del laboratorio.
- Fortalecer el entrenamiento de los docentes, técnicos y estudiantes en temas de manejo de equipos de emergencia y primeros auxilios.
- Continuar con la capacitación al personal de tal forma que se cree conciencia sobre la importancia de realizar procedimientos seguros en los laboratorios y la importancia del uso de equipos de protección personal.
- Buscar métodos que motiven al personal a involucrarse y participar activamente del sistema, de forma que aporten ideas y ayuden a controlar que los parámetros establecidos por el sistema de gestión integral sean cumplidas.
- Revisar el Sistema de Gestión Integral, darle aplicabilidad buscando día a día un mejoramiento continuo; buscar las posibles falencias y mejorarlas

apoyándose con la documentación con miras a buscar una posible certificación.

- Se recomienda revisar la política, ya que esta no contiene algunos de los objetivos propuestos según la norma NTC-ISO 14001:2004, NTC-OSHAS 18001:2007; en busca del mejoramiento continuo del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

BIBLIOGRAFÍA

- ACUÑA DAVID HECTOR, MARTINEZ HERRERA NUBIA ANDREA: Implementación del Sistema de Gestión de Calidad en las pruebas realizadas en el Laboratorio de Análisis Petrofísicos con base en la norma NTC ISO - 17025: 2005, Tesis de Grado. UIS, Bucaramanga Julio de 2009.
- BECERRA MEDINA EDWIN DARIO, ORDOÑEZ CAMARGO ADRIANA LUCIA: Diseño, Documentación e Implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional según la norma NTC – OSHAS – 18001:2007 para los Laboratorios de docencia de la escuela de Química de la Universidad Industrial de Santander, Tesis de grado. UIS, Bucaramanga noviembre de 2008.
- Norma Técnica Colombiana NTC – ISO 14001:2004
- Norma Técnica Colombiana NTC – OSHAS 18001:2007
- SABOGAL OLMOS, INES YENNYFER: Plan de Gestión de residuos sólidos y líquidos de un Laboratorio de Calidad Ambiental, Tesis de grado especialización en Ingeniería Ambiental. UIS, Bucaramanga Junio de 2006.
- VILLAMIZAR SANCHEZ, VIVIAN ALEXANDRA: Diseño, Documentación e Implementación del Sistema de Gestión de Calidad para el Laboratorio de Patología de la Universidad Industrial de Santander, basado en los requisitos de la norma NTC – ISO – IEC 17025, Tesis de Grado. UIS, Bucaramanga Abril de 2005.

ANEXO A

**PLAN DE EMERGENCIAS PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS
PETROFÍSICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
SEDE GUATIGUARA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PEROLEOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS - GUATIGUARA**



PLAN DE EMERGENCIAS



2011

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|------------|
| PLAN DE EMERGENCIAS PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER..... | 126 |
| 1. PLAN DE EMERGENCIAS | 129 |
| 2. ESTANDARES DE COLORES Y SEÑALIZACION DE AREAS..... | 143 |
| 3. CLASIFICACIÓN Y ROTULADO NTC 1692 | 149 |
| 4. SISTEMA ESTANDARIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO DE MATERIALES PELIGROSOS (NFPA 704) | 158 |

1. PLAN DE EMERGENCIAS

La Universidad Industrial de Santander en la oficina de Salud Ocupacional del departamento de Recursos Humanos, cuenta con un plan de emergencias por cada uno de los edificios y unidades académicas que contemplan, así mismo los laboratorios de la sede Guatiguará aplican los lineamientos contemplados en este plan.

1.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS

El Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander se evidenció algunas acciones de riesgos que se detallan a continuación:

- No son claras las hojas de seguridad de los químicos utilizados.
- Métodos y procedimientos de trabajos peligrosos.
- Empleo de material de laboratorio inadecuado.
- Falta de espacio físico.
- Posibles fuentes de contaminación ambiental.

Las acciones preventivas para la minimización de los riesgos son:

- En el laboratorio deben permanecer a la vista las hojas de seguridad de los químicos utilizados.
- Disponer de información segura, para realizar los procedimientos.
- Tener stop de material de trabajo adecuado.
- Realizar mantenimiento preventivo, con inspecciones periódicas.
- Considerar los aspectos de seguridad en fase de diseño.
- Equipar el laboratorio de un sistema de ventilación general, localizada (vitrinas y cabinas) y de emergencia eficaz.

1.2. ORGANIZACIÓN

La organización y distribución física del Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander (distribución de superficies, instalación de aparatos, procedimientos de trabajo, instalaciones generales, etc.) debe ser estudiada a fondo para buen mantenimiento preventivo.

- El laboratorio debe disponer de los equipos de protección personal (EPP) y de las instalaciones de emergencia o elementos de actuación (duchas, lavaojos, mantas ignífugas, extintores, etc.) adecuados a los riesgos existentes.
- El laboratorio debe mantenerse ordenado y limpio recogiendo inmediatamente todos los vertidos que ocurran.

- No se debe realizar procedimientos sin autorización del responsable del laboratorio, ni operar aparatos e instalaciones sin conocer previamente su funcionamiento, características, requerimientos, generales y de seguridad.

1.3. NORMAS GENERALES DE CONDUCTA PARA EL PERSONAL QUE TRABAJA EN EL LABORATORIO

Como norma básica de higiene para el Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander, el personal debe lavarse las manos al entrar y salir del laboratorio y siempre que haya habido contacto con algún producto químico.

El personal debe portar sus elementos de protección personal evitando colgantes o mangas anchas que puedan enredarse en los equipos.

- El personal nuevo debe ser informado sobre las normas de trabajo, plan de seguridad y emergencia del laboratorio, y características específicas de peligrosidad de los productos, instalaciones y operaciones de uso habitual en el laboratorio.
- El trabajo individual no debe permitirse, al igual que personal que no pertenezca al laboratorio sin previa capacitación de seguridad y de la actividad a desarrollar.
- Debe generarse un aviso donde exprese prohibirse fumar e ingerir alimentos en el laboratorio.
- Las gafas de seguridad deben ser de uso obligatorio, si se tienen lentes medicados, utilizarlos debajo de las mismas.

1.4. UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS Y MATERIALES

- Antes de utilizar los productos y materiales, empleados en el laboratorio, se debe revisar que se encuentren en buen estado.
- Se debe revisar el etiquetado de los productos químicos que se reciben en el laboratorio, así mismo las soluciones preparadas y no reutilizar los envases para otros productos sin retirar la etiqueta original.
- Los productos químicos deben manipularse cuidadosamente, no llevándolos en los bolsillos, tocándolos, probándolos, pipeteando con la boca, y se debe guardar en el laboratorio la mínima cantidad para el trabajo diario.
- No deben emplearse frigoríficos de tipo doméstico para el almacenamiento de productos químicos ni guardar alimentos ni bebidas en los frigoríficos destinados a productos químicos.
- Los tubos de ensayo no deben llenarse más de 2 ó 3 cm, se deben tomar con los dedos, nunca con la mano, siempre deben calentarse de lado utilizando pinzas, no deben llevarse en los bolsillos y deben emplearse gradillas para guardarlos. Para sujetar el material de laboratorio que lo requiera deben emplearse soportes adecuados.
- Reducir al máximo la utilización de llamas vivas en el laboratorio.
- Al finalizar la tarea o una operación recoger todo para evitar la acumulación fuera de los lugares específicos para guardarlos y asegurarse de desconectar los aparatos, agua corriente, gases, etc.

- La gestión de los residuos debe estar regulada, disponiendo de un plan específico.

1.5. EQUIPOS: USO, MANTENIMIENTO Y REVISIONES

- Las instalaciones del Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander, deben ser revisadas periódicamente para comprobar que se encuentran en buen estado. Deben evitarse, las conexiones múltiples, tanto en las instalaciones eléctricas como en las de gases.
- Debe comprobarse la ventilación general del laboratorio: trabajo en depresión, velocidad de circulación del aire de las zonas con menor contaminación a las de mayor contaminación ambiental.
- Debe trabajarse, siempre que sea posible y operativo, en las vitrinas o cámaras de extracción. En éstas debe comprobarse periódicamente el funcionamiento del ventilador, el cumplimiento de los caudales mínimos de aspiración, la velocidad de captación en fachada, su estado general para no ser convertido en almacén improvisado de productos químicos.

1.6. TRABAJOS REALIZADOS SIN VIGILANCIA

Este tipo de operaciones se llevan a cabo cuando el proceso realizado no se puede concluir dentro del horario de trabajo y se deja en marcha sin vigilancia hasta el próximo turno.

Los riesgos fundamentales de los aparatos e instalaciones del laboratorio funcionando sin ningún tipo de supervisión son de tipo explosivo, inflamable y de contaminación por emisiones o vertidos. Para disminuir el riesgo, deben estar previstos dispositivos de control automático de las fuentes de energía y de la circulación de fluidos que puedan detectar cualquier alteración de los parámetros que los regulan (temperatura, viscosidad, agitación, formación de espuma, etc.). Instalaciones de alarmas y equipos automáticos contra incendios son imprescindibles cuando este tipo de operaciones se realiza con regularidad.

La coordinación del laboratorio es responsable de supervisar las operaciones realizadas sin vigilancia, de manera que da las instrucciones necesarias para el correcto uso y desarrollo de los equipos y herramientas a utilizar. En caso tal que ocurra un accidente se deben de contemplar procedimientos de cómo afrontar dicho accidente. Ver Figura 16.

Figura 16. Procedimiento a seguir ante un Accidente.

Ante un accidente en el que resulte afectada alguna persona se procederá de la siguiente manera:

1. Se deberá comunicar lo ocurrido al área de seguridad.
2. Si corresponde se procederá a retirar al afectado del lugar del accidente.
3. Se eliminara el acceso al sector donde se encuentre el afectado a las personas ajenas al procedimiento.
4. Se procurara lograr el mejor ambiente en lo posible para el bienestar del accidentado hasta su evacuación por los servicios asignados a tal fin.
5. Mientras los pasos anteriores tienen lugar, otro integrante del equipo establecerá comunicación con el servicio de emergencias y dará aviso de lo sucedido a sus superiores jerárquicos, de acuerdo a las comunicaciones de los afiches que se colocaran en cada sector, cumpliendo los pasos establecidos en los mismos.
6. Una vez que el afectado se encuentre debidamente asistido se procederá a verificar que se hayan cumplido los pasos correspondientes.
7. Complete el formulario de reporte de incidentes y envíelo al servicio de higiene y seguridad con la firma del investigador responsable y refrendado por el director del laboratorio.

Fuente: Autores.

1.7. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS

La legislación sobre almacenamiento de productos químicos⁴¹ no es aplicable a las condiciones habituales de los laboratorios, debido a que, se almacenan cantidades pequeñas de variedad de productos químicos, debe considerarse el diseño de almacenamiento e instalaciones de gases y de productos inflamables en grandes cantidades.

El almacenamiento prolongado de los productos químicos representa un gran peligro, por la reactividad que se puede ocasionar en sus transformaciones químicas.

- Formación de peróxidos inestables con el peligro de explosión al destilar la sustancia o por contacto.
- Polimerización de la sustancia que, aunque se trata de una reacción lenta, puede en ciertos casos llegar a ser rápida y explosiva.
- El recipiente que contiene el producto puede atacarse y romperse por sí sólo.
- Descomposición lenta de la sustancia produciendo un gas cuya acumulación puede hacer estallar el recipiente.

Son normas generales para la reducción del riesgo en el almacenamiento de los productos químicos:

⁴¹ Instituto Colombiano de Normas Técnicas Y Certificación (Icontec). Transporte De Mercancías Peligrosas: Clasificación, Marcado y Rotulado. Bogotá: Icontec, 1998 (NTC 1692).

- Mantener un mínimo de operaciones, lo que aumenta de la seguridad y reducción de costos, disponiendo de un lugar específico (almacén, preferiblemente externo al laboratorio) señalizado, que guarde en el laboratorio los productos imprescindibles de uso diario.
- Considerar las características de peligrosidad de los productos y sus incompatibilidades, agrupando las similares, separando los incompatibles y aislando o confinando las especiales: muy tóxicas, cancerígenas, explosivas, pestilentes, etc.
- Comprobar que todos los productos están adecuadamente etiquetados, llevando un registro actualizado de productos almacenados. Se debe indicar la fecha de recepción o preparación, nombre del técnico responsable y de la última manipulación.
- Emplear armarios de seguridad para reducir el riesgo del almacenamiento en el laboratorio que permita guardar mayores cantidades de productos inflamables y corrosivos, especialmente si existe la posibilidad de la generación de vapores.
- Emplear frigoríficos antideflagrantes o de seguridad para guardar productos inflamables muy volátiles.

1.8. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

La gestión de los residuos del Laboratorio de Análisis Petrofísicos busca una manera adecuada para el tratamiento de estos según sea su peligrosidad hacia la salud o al medio ambiente y el correcto envasado, almacenado e identificado de dichos residuos.

La implementación del plan de gestión integral que maneja la universidad, permite controlar la sección y disposición final de estos en los laboratorios, teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

- Inventario de todos los productos considerados como residuos.
- Seleccionar según las características fisicoquímicas, incompatibilidades, riesgos específicos, tratamiento y eliminación.
- Para su recolección los contenedores deben estar identificados y etiquetados.
- Capacitar al personal sobre el manejo y disposición final de todos los productos desechados en el laboratorio.

1.9. ACTUACIÓN EN CASOS DE EMERGENCIA

El personal que labora en los laboratorios debe ser informado y capacitado sobre el plan de emergencias generado para cubrir adecuadamente una urgencia. Ver plan de emergencia.

1.10. VERTIDOS

En caso de vertidos o derrames debe actuarse rápidamente, implementando el procedimiento adecuado de acuerdo a las características del producto: inflamable, ácido, álcali, mercurio, etc.; y utilizar el kit para derrames que debe permanecer visible en el laboratorio.

1.11. ATMÓSFERA CONTAMINADA

La atmósfera de un laboratorio puede ser tóxica o explosiva después de un accidente o incidente como: rotura de un frasco, vertido de un reactivo, fuga de un gas entre otros, etc.

Las acciones para el control del riesgo son las siguientes:

Si la contaminación es leve

- Abrir todas las ventanas.
- Poner en marcha la vitrina con la pantalla totalmente abierta.

Si la contaminación es grave

- Activar el sistema de emergencia.
- Evacuar el personal del local.
- Avisar al equipo de intervención para el manejo de emergencias.
- Cerrar todos los equipos con llama si el producto contaminante es volátil e inflamable.
- Abrir las ventanas.
- Poner en marcha las vitrinas.
- Si ha tenido su origen en un vertido, utilizar el kit de derrames.
- Prohibir la entrada al local hasta que la concentración ambiental de la sustancia peligrosa en la atmósfera deje de ser un riesgo.
- Hacer mediciones ambientales para conocer los niveles de contaminación.

1.12. INCENDIO

Una parte importante de las instrucciones generales de seguridad en el laboratorio están destinadas a la prevención y protección contra incendios. El conjunto de una adecuada prevención y una rápida detección y actuación son las armas más eficaces para la reducción del riesgo de incendio. Deben considerarse todas las medidas encaminadas en este sentido (normas de trabajo, instalaciones adecuadas, alarmas, sistemas contraincendios automáticos, elementos de primera intervención, etc.), ajustadas a las características y necesidades del laboratorio.

Cabe resaltar las capacitaciones que se han ofrecido al personal del laboratorio acerca del adecuado manejo de los extintores según sea el caso.

El riesgo de incendio estará previsto en el plan de emergencia. Si es alto, la ocupación del laboratorio, debe disponer de dos salidas con puertas que se abran hacia el exterior.

El Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander debe estar dotado de extintores portátiles (agua pulverizada, halogenados, CO₂, polvo), adecuados a los tipos de fuegos posibles, el personal del laboratorio, debe conocer su funcionamiento y estar capacitado para utilizarlos.

Los extintores deben ubicarse a una distancia de 1.5 m de altura y accesibles a las salidas del mismo.

Son especialmente útiles para el control de pequeños incendios en el laboratorio las mantas ignífugas y las duchas de seguridad.

1.13. ACCIDENTES

El personal del Laboratorio debe estar dispuesto y capacitado en atención de primeros auxilios con el fin de actuar rápidamente en caso de accidentes que puedan ocurrir dentro de las instalaciones o áreas de trabajo.

1.14. NORMA GENERAL

La información necesaria para caso de emergencia debe estar en un lugar visible del Laboratorio de Análisis Petrofísicos:

- Que hacer.
- A quien avisar.
- MEDEVAC (Atención Médica de Emergencias), ver ANEXO D.

En caso de accidente debe activarse el sistema de emergencia (PAS: Proteger, Avisar, Socorrer). Al comunicarse, se debe dar un mensaje preciso sobre:

- Lugar donde ha ocurrido el accidente.
- Tipo de accidente (intoxicación, quemadura térmica o química, herida, etc.).
- Número de víctimas.
- Estado aparente de las víctimas (conciencia, sangran, respiran, etc.).
- No colgar antes de que el interlocutor lo haya autorizado, ya que puede necesitar otra información.
- Atender al personal de socorro que asistirá al personal afectado por el accidente ocurrido.

1.15. SALPICADURAS EN LOS OJOS Y SOBRE LA PIEL

La parte afectada debe ser lavada con suficiente agua durante 10 o 15 minutos, empleando si es necesaria la ducha de seguridad; quitarse la ropa y objetos mojados por el producto. Si la salpicadura es en los ojos, emplear el lavajojos durante 15 ó 20 minutos, sobre toda el área afectada si el producto es corrosivo o irritante. Acudir al médico inmediatamente con la etiqueta o ficha de seguridad del producto.

1.16. ELECTROCUCIÓN

La electrocución o choque eléctrico tiene lugar cuando, por un contacto eléctrico directo o indirecto, una persona pasa a formar parte de un circuito eléctrico, transcurriendo por su organismo una determinada intensidad eléctrica durante un tiempo. La intensidad depende del voltaje y de la resistencia del organismo, que a su vez, depende del camino recorrido y de factores fisiológicos. Las acciones a llevar a cabo cuando alguien queda "atrapado" por la corriente son las siguientes:

- Cortar la alimentación eléctrica del aparato causante del accidente antes de acercarse a la víctima para evitar otro accidente y retirar al accidentado.
- Activar el PAS y, practicar, si es necesario, la reanimación cardiorrespiratoria.
- No suministrar alimentos, bebidas ni productos para activar la respiración.

1.17. QUEMADURAS TÉRMICAS

Las instrucciones básicas para el tratamiento de quemaduras térmicas son: lavar abundantemente con agua fría para enfriar la zona quemada, no quitar la ropa pegada a la piel, tapar la parte quemada con ropa limpia, debe acudir siempre al médico, aunque la superficie afectada y la profundidad sean pequeñas. Son recomendaciones específicas en estos casos:

- No aplicar nada a la piel (ni pomada, ni grasas, ni desinfectantes).
- No enfriar demasiado al accidentado.
- No dar bebidas ni alimentos.
- No tocar las ampollas.
- No dejar solo al accidentado.

1.18. INTOXICACIÓN DIGESTIVA

Debe tratarse en función del tóxico ingerido, para lo cual se debe disponer de información a partir de la etiqueta y de la ficha de datos de seguridad. La actuación inicial está encaminada a evitar la acción directa del tóxico mediante su neutralización o evitar su absorción por el organismo. Posteriormente, o en paralelo, se tratan los síntomas causados por el tóxico. Es muy importante la atención médica rápida, lo que normalmente requerirá el traslado del accidentado, que debe llevarse a cabo en condiciones adecuadas.

No debe provocarse el vómito cuando el accidentado presenta convulsiones o está inconsciente, o bien se trata de un producto corrosivo o volátil, para evitar la absorción del tóxico se emplea carbón activo o agua albuminosa, en caso de pequeñas ingestiones de ácidos, beber solución de bicarbonato, mientras que se recomienda tomar bebidas ácidas (refrescos de cola) en el caso de álcalis.

2. ESTÁNDARES DE COLORES Y SEÑALIZACIÓN DE ÁREAS

Resolución 2400 de 1979: por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad de los establecimientos de trabajo.

2.1. CÓDIGO DE COLORES

Artículo 203: los colores básicos se muestran en la tabla 17. Donde de acuerdo a su empleo, estos son los siguientes:

Tabla 17. Código de colores.

| COLOR | EMPLEO |
|----------------|--|
| ROJO | <p>a) Elementos y equipos de protección contra el fuego, tales como extinguidores, hidratantes y tuberías de alimentación de los mismos, cajas para mangueras, baldes y recipientes que contengan arena y agua, alarmas y cajas accionadoras de las mismas; puertas y escaleras de escape.</p> <p>b) Recipientes comunes y de seguridad para almacenar toda clase de líquidos inflamables, con ubicación de su contenido.</p> <p>c) Barras o dispositivos que accionan mecanismos de parada en máquinas peligrosas; y botones de parada en controles eléctricos.</p> <p>d) Recipientes para lavado y desengrase de piezas.</p> <p>e) Transito en zonas escolares y sus alrededores.</p> |
| NARANJA | <p>a) Partes peligrosas de maquinaria y/o equipos cuyas operaciones mecánicas puedan triturar, cortar, golpear, prensar, etc. O cuya acción mecánica puede causar lesión; contorno de las cajas individuales de control de maquinaria; interior de cajas y controles eléctricos, interior de guardas y protecciones.</p> |

| | |
|------------------------|---|
| | <p>b) Borde, únicamente de partes expuestas de piñones, engranajes, poleas, rodillos, etc. Y mecanismos de corte.</p> <p>c) Franjas convencionales en la parte trasera de vehículos para transporte de personal escolar.</p> |
| AMARILLO | <p>a) Zonas peligrosas con color de fondo en avisos que indiquen precaución.</p> <p>b) Equipos de construcción como bulldozers, tractores, etc. Esquinas de lugares de almacenamiento; bordes expuestos y sin guardas, de plataformas, aberturas en el piso y muros; aditamentos suspendidos del techo, o de los muros, que sobresalgan del espacio normal de operación; pasamanos, barandas y partes superior e inferior de escaleras fijas peligrosas; bloques de poleas y diferenciales, proyecciones, puertas bajas, vigas, tuberías que cruzan a bajo nivel en los sitios de trabajo; armazones bajos o puertas de elevadores; grúas de taller y equipo utilizado para transporte y movilización de materiales como mulas (montacargas), remolques, carretillas de todo tipo, transportadores de todo tipo, etc.; pilares, postes o columnas que puedan ser golpeados; demarcación de áreas de trabajo y de almacenamiento (franjas de cinco centímetros de ancho), demarcación de áreas libres frente a equipos contra incendio (semicírculo de cincuenta centímetros de radio y franja de cinco centímetros de ancho).</p> |
| VERDE ESMERALDA | <p>a) Seguridad, equipos de primeros auxilios, botiquines, camillas, máscaras contra gases, fondo de carteleras de seguridad e instrucciones de seguridad, etc.</p> <p>b) Contorno del botón de arranque en los controles de las maquinas.</p> |
| VERDE LIMONADO | <p>a) Bancos de madera, exceptuando las tapas.</p> |
| VERDE PALIDO | <p>a) El cuerpo de maquinaria y equipo.</p> <p>b) Partes fijas de maquinaria y equipo; exterior de guardas y protecciones integrales y adicionales; bancos metálicos; partes metálicas de silletería de taller; prensas de banco y articuladas, gatos portátiles y de carretilla; motores eléctricos que formen parte integral de maquinaria.</p> <p>c) Soportes para materiales (perfiles, platinas, tuberías, etc.) soportes para ejercicios, soportes para cilindros, mangueras y cables para electrodos.</p> |
| | <p>a) Indicar prevención.</p> <p>b) Color de fondo en avisos utilizados para señalar maquinaria y equipo sometido a reparación,</p> |

| | |
|-----------------|---|
| AZUL | <p>mantenimiento, o que se encuentre fuera de servicio.</p> <p>c) Señalar los controles o fuentes de poder, de maquinaria o equipo (elevadores, hornos, tanques, calderas, digestores, controles eléctricos, secadores, válvulas bóvedas, escaleras, andamios, etc.), que no debe ser accionado u operado sin previa constatación de que se encuentra en perfectas condiciones de servicio, a fin de no causar daño a algún elemento o lesión a un operario.</p> <p>d) Recipientes para lubricantes; motores que no formen parte integral de maquinaria y equipo; cajas de sistemas eléctricos.</p> |
| ALUMINIO | <p>a) Superficies metálicas expuestas a radiación solar.</p> <p>b) Cilindros de gas propano, etc.</p> <p>c) Bloques y culatas, múltiples de readmisión y escape de motores.</p> <p>d) hornos para tratamiento de metales, tapas de hornos y superficies expuestas a altas temperaturas; cubiertas asfálticas y metálicas.</p> <p>e) Silenciadores de motores, tanques y acero estructural.</p> |
| GRIS | <p>a) Recipientes para basuras, retales y desperdicios.</p> <p>b) Armarios y soportes para elementos de aseo; armarios para ropas o lockers.</p> |
| MARFIL | <p>a) Partes móviles de maquinaria; volantes de operación manual; brazos de palanca.</p> <p>b) Bordes del área de operación en la maquinaria; marcos de tableros y carteleras.</p> |
| PURPURA | <p>a) Señalar los riesgos de la radiación; recipientes que contengan materiales radiactivos, equipo contaminado, rayos x, etc.</p> |
| BLANCO | <p>a) Demarcación de zonas de circulación; dirección o sentido de una circulación o vía.</p> <p>b) Indicación en el piso de recipientes de basura (un metro cuadrado por caneca); rincones de salones y talleres (esquinera formando un triángulo de 40 centímetros de lado).</p> |
| NEGRO | <p>El color negro se empleara para pintar tuberías de corriente trifásica (tubería conduit), con franjas de color naranja de dos pulgadas de ancho, espaciadas un metro entre sí; conductos y bajantes de aguas negras; base de las máquinas y patas de bancos de trabajo, con franja 13 centímetros de ancho.</p> |

Fuente: Autores.

Artículo 204: Las tuberías o conductos que transportan fluidos (líquidos y gaseosos), y sustancias sólidas, se pintaran con colores adecuados, y de acuerdo a la norma establecida por la American Standards Association (A.S.A), teniendo en cuenta la siguiente clasificación mostrada en la tabla 18:

Tabla 18. Código de colores para tuberías.

| COLOR | EMPLEO |
|-----------------|---|
| NARANJA | El color naranja se empleara para pintar tuberías sin aislar que conduzcan vapor a cualquier temperatura; tuberías que conduzcan ACPM, fueloil, gasolina, petróleo y combustibles en general; tuberías de escape de gases de combustión; cilindros y tuberías de acetileno; tubería que conduzca gas carbónico. |
| VERDE | Se empleara en tuberías y ductos para materiales granulados, etc. Seguros. Y para las mangueras de oxígeno en los equipos de soldadura acetilénica. |
| GRIS | Se empleara para pintar tuberías de agua fría; tuberías de agua caliente, con franjas de color naranja de dos pulgadas de ancho, espaciadas un metro entre sí; ductos y partes varias de sistemas de ventilación y extracción de gases, humos, neblinas, etc. |
| AZUL | Se empleara para pintar tuberías de aceite y sistemas de lubricación; tuberías de oxígeno y cilindros de oxígeno; conductos y bajantes de aguas lluvias; tuberías que conduzcan agua de pozos profundos. |
| AMARILLO | Se empleara para pintar tuberías de aire comprimido; tuberías que conduzcan amoníaco; tuberías que conduzcan soluciones alcalinas o soluciones acidas. Estas tuberías tendrán distintivos para identificar los fluidos. |
| CAFE | Se empleara para pintar tuberías del condensado de vapor. |
| BLANCO | Se empleara para pintar tuberías que conduzcan refrigerantes y partes varias de los sistemas de refrigeración; tuberías de vacío y partes varias del sistema de vacío. |

Fuente: Autores.

PARAGRAFO. Los sistemas de tuberías se identificaran con letreros que den el nombre del contenido, completo o abreviado, se utilizan flechas para indicar el flujo del contenido de la tubería.

La **ANSI** (American National Standar Institute), también ha creado un sistema de señalización para instalaciones y equipos, **ANSI Z535.1-1991**, el cual es simple y sencillo, ya que al igual que el anterior utiliza un código de colores. A su vez la **OSHA** (Occupational Safety Healt Association), ha indicado los colores para demarcar peligros físicos. Unidas y complementadas las normas de las dos organizaciones, se concluye lo siguiente:

Tabla 19. Guía de código de colores según OSHA y ANSI.

| GUIA DE REFERENCIA PARA EL CÓDIGO DE COLOR OSHA Y ANSI | | |
|---|-------------------------|--|
| COLOR | DESIGNACIÓN | APLICACIONES |
| ROJO | FUEGO | Designa la ubicación de equipos y aparatos de protección, incluyendo alarmas contra incendio, gabinetes de mantas contra incendio, extintores, símbolos de evacuación en caso de incendio, ubicación de mangueras contra incendio, hidratantes y válvulas. |
| | PELIGRO | Identifica recipientes comunes y de seguridad u otros contenedores portátiles para almacenar líquidos inflamables, ilumina las barricadas y obstrucciones temporales; signos de peligro. |
| | PARADA | Para marcar las barras de parada de emergencia en maquinaria peligrosa, botones de apagado. |
| NARANJA | PELIGRO/PATOGENO | Para marcar partes peligrosas de maquinaria y equipos que puedan cortar, aplastar, golpear o causar otro daño. Para marcar bordes, únicamente de partes expuestas de |

| | | |
|--|-------------------------------|--|
| | | poleas, engranajes, rodillos, mecanismos de corte, etc. El naranja fluorescente o el rojo-naranja son usados para significar peligro biológico. |
| AMARILLO, AMARILLO /NEGRO | PRECAUCIÓN | Se utiliza para marcar peligros físicos los cuales pueden ser posibles a tropezar o caer contra o entre un objeto sobresaliente. |
| VERDE | SEGURIDAD | Se utiliza para indicar la ubicación de equipos de primeros auxilios y seguridad, como máscaras de gas, camillas, etc. |
| AZUL | PELÍGRO | Para advertir contra equipo en funcionamiento, uso, movimiento o reparación. También es usado para designar signos de información y tableros de anuncios. |
| MAGENTA /AMARILLO | RADIACIÓN | Para marcar radiaciones de rayos X, alfa, beta, gamma, neutrones y protones. |
| BLANCO /NEGRO | BARRERAS O LÍMITES | Para designar aislamiento de tráfico, marcación para circulación dentro de las instalaciones, escaleras (líneas de escalones, dirección y límites de bordes) y signos direccionales. |

Fuente: Autores. NTC 1692 TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS. CLASIFICACIÓN, ETIQUETADO Y ROTULADO (1998).

Esta norma clasifica las mercancías peligrosas y establece el etiquetado y rotulado de estas para fines de identificación de las unidades de transporte y separación de las mismas.

3. CLASIFICACIÓN Y ROTULADO NTC 1692

Aplica de manera general para transporte de los productos químicos. Está dividido en 9 clases y estas a su vez en subclases, consignadas en códigos específicos.

3.1.1. CLASE 1. SUSTANCIAS Y OBJETOS EXPLOSIVOS

Figura 17. Rotulado de objetos explosivos.



Fuente: Autores.

(No.1)

Divisiones 1.1, 1.2, y 1.3

Símbolo (bomba explotando): Negro; Fondo: Anaranjado; cifra "1" en el triángulo inferior.



Fuente: Autores.

(No. 1.4)



(No. 1.5)



(No. 1.6)

Fondo: Anaranjado; Cifras: negro; Los números tendran aproximadamente 30 mm de altura x 5 mm de anchura (en la etiquetas de 100 mm x 100 mm); cifra “1” en el angulo inferior.

**Indicaciones de la división – dejese en blanco si el explosivo es un riesgo secundario.

*Indicación del grupo de compatibilidad – dejese en blanco si el explosivo es un riesgo secundario.

3.1.2. CLASE 2. GASES

Figura 18. Rotulado de Gases.



Fuente: Autores.

(No. 2.1)

División 2.1

Gases inflamables.

Símbolo (llama): Negro o Blanco; Fondo: Rojo; cifra “2” en el ángulo inferior.



Fuente: Autores.

(No . 2.3)

División 2.3

Gases toxicos.

Símbolo (calavera y tibias cruzadas): Negro; Fondo: Blanco; cifra “2” en el ángulo inferior.



Fuente: Autores.

(No. 2.2)

División 2.2

Gases no inflamables, no tóxicos.

Símbolo (bombona): Negro o Blanco; Fondo: Verde; cifra “2” en el ángulo inferior.

3.1.3. CLASE 3. LÍQUIDOS INFLAMABLES

Figura 19. Rotulado de líquidos inflamables.



Fuente: Autores.

(No.3)

Símbolo (llama): negro o blanco; Fondo: Rojo; cifra “3” en el ángulo inferior.

3.1.4. CLASE 4. SÓLIDOS INFLAMABLES

Figura 20. Rotulado de sólidos inflamables.



Fuente: Autores.

(No. 4.1)

División 4.1

Sólidos inflamables.

Símbolo (llama): Negro; Fondo: Blanco con siete franjas rojas verticales; cifra “4” en el ángulo inferior.



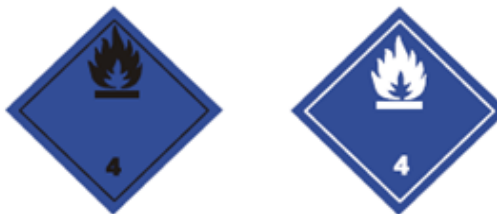
Fuente: Autores.

(No. 4,2)

División 4,2

Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea.

Símbolo (llama): Negro; Fondo: Blanco en la mitad superior, Rojo en la mitad inferior; cifra “4” en el ángulo inferior.



Fuente: Autores.

(No. 4,3)

División 4,3

Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.
Símbolo (llama): negro o blanco; Fondo: azul; cifra “4” en el ángulo inferior.

3.1.5. CLASE 5. SUSTANCIAS COMBURENTES Y PERÓXIDOS ORGÁNICOS

Figura 21. Rotulado de comburentes y peróxidos orgánicos.



Fuente: Autores.

(No. 5,1)

División 5,1

Sustancias comburentes

Símbolo (llama sobre un círculo): Negro; Fondo: Amarillo; cifra “5,1” en el ángulo inferior.



Fuente: Autores.

(No. 5,2)

División 5,2

Peróxidos orgánicos.

Símbolo (llama sobre un círculo): negro; Fondo: Amarillo; cifra “5,2” en el ángulo inferior.

3.1.6. CLASE 6. SUSTANCIAS TÓXICAS E INFECCIOSAS

Figura 22. Rotulado de Tóxicos.



Fuente: Autores.

(No. 6.1)

División 6.1

Sustancias Tóxicas.

Símbolo (calavera y tibias cruzadas): negro; Fondo: Blanco; cifra “6” en el ángulo inferior.



Fuente: Autores.

(No. 6.2)

División 6.2

Sustancias infecciosas.

La mitad inferior de la etiqueta podrá llevar las leyendas: “SUSTANCIA INFECCIOSA” y “ en caso de daño, derrame o fuga, avísease inmediatamente a las autoridades sanitarias”; cifra “6” en el ángulo inferior.

3.1.7. CLASE 7. SUSTANCIAS RADIATIVAS

Figura 23. Rotulado de sustancias radiactivas.



Fuente: Autores.

(No. 7A)

CATEGORIA I – Blanca

Símbolo (trebol esquematizado): negro; Fondo: Blanco; texto (obligatorio): en negro en la mitad inferior de la etiqueta: “RADIATIVO”, “CONTENIDO...”, “ACTIVIDAD...”

La palabra “Radiactivo” irá seguida de una raya vertical roja; cifra “7” en el ángulo inferior.



Fuente: Autores.

(No.7B)

Categoría II – Amarilla



(No.7C)

Categoría III – Amarilla

Símbolo (trebol esquematizado): negro; Fondo: mitad superior amarilla con el borde blanco, mitad inferior blanca, texto (obligatorio): en negro en la mitad inferior de la etiqueta: “RADIOACTIVO” ,”CONTENIDO...”,”ACTIVIDAD...”

En un recuadro las líneas negras: “Índice de transporte”; La palabra “Radiactivo” irá enseguida de: dos o tres rayas verticales rojas; cifra “7” en el ángulo inferior.



Fuente: Autores.

(No. 7E)

Material fisionable de la clase 7.

Fondo Blanco; texto (obligatorio): en la mitad superior de la etiqueta: “FISIONABLE”; en un recuadro de líneas negras en la mitad inferior de la etiqueta: “ÍNDICE DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LA CRITICIDAD” cifra “7” en el ángulo inferior.

3.1.8. CLASE 8. SUSTANCIAS CORROSIVAS

Figura 24. Rotulado de sustancias corrosivas.



Fuente: Autores.

(No.8)

Símbolo (líquidos goteando de los tubos de ensayo sobre una mano y un metal): Negro; Fondo: Blanco en la mitad superior y negro con borde blanco en la mitad inferior; cifra “8”, en blanco, en el ángulo inferior.

3.1.9. CLASE 9. SUSTANCIAS PELIGROSAS VARIAS

Figura 25. Rotulado de sustancias peligrosas varias.



Fuente: Autores.

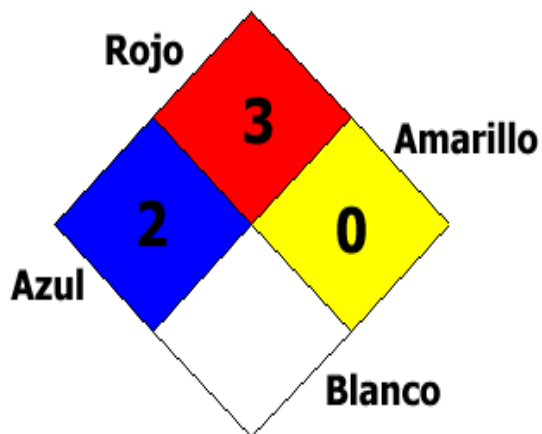
(No.9)

Símbolo (7 franjas verticales en la mitad superior): Negro; Fondo: Blanco; cifra “9” subrayada en el ángulo inferior.

4. SISTEMA ESTANDARIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO DE MATERIALES PELIGROSOS (NFPA 704)

La NFPA (**National Fire Protection Association**), una entidad internacional voluntaria creada para promover la protección y prevención contra el fuego. La norma NFPA 704 es el código que explica el diamante del fuego ver figura 26, utilizado para notificar los peligros de los materiales peligrosos. No es aconsejable clasificar los productos químicos por cuenta propia sin la completa seguridad con respecto al manejo de las variables involucradas.

Figura 26. Diamante de fuego.



Fuente: Autores.

ROJO: se indican los riesgos a la inflamabilidad.

AZUL: Se indican los riesgos a la salud.

AMARILLO: se indican los riesgos de la reactividad.

BLANCO: se harán indicaciones especiales para algunos productos, como producto oxidante, corrosivo, reactivo con agua o radioactivo.

Figura 27. Clasificación de las sustancias químicas.

| CLASIFICACION DE LAS SUSTANCIAS QUIMICAS | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|----------------------------------|---|--|--|--|----------------|---------------------|
| CLASE 9: SUSTANCIAS Y ARTICULOS PELIGROSOS MISCELANEOS | CLASE 8: SUSTANCIAS CORROSIVAS | CLASE 7: MATERIALES RADIOACTIVOS | CLASE 6: SUSTANCIAS TOXICAS E INFECCIOSAS | CLASE 5: OXIDANTES Y PEROXIDOS ORGANICOS | CLASE 4: SOLIDOS CON PELIGRO DE INCENDIO | CLASE 3: LIQUIDOS INFLAMABLES | CLASE 2: GASES | CLASE 1: EXPLOSIVOS |
| | | | | | | | | |
| LAS SUSTANCIAS TOXICAS INGRESAN AL ORGANISMO POR LAS VIAS QUE EL MISMO ORGANISMO LES BRINDA DE MANERA NATURAL | | | | | | | | |
| VIAS DERMICAS | | | VIAS RESPIRATORIAS | | | | | |
| LA ACCION NOCIVA DE LAS SUSTANCIAS TOXICAS PARA EL ORGANISMO DEPENDE DE | | | | | | | | |
| EL FACTOR DE METABOLIZACION | | | LA REACTIVIDAD | | | LA SOLUBILIDAD EN LA SANGRE | | |
| LAS SUSTANCIAS QUIMICAS SE CLASIFICAN EN | | | | | | | | |
| ASIFICANTES | | | IRRITANTES | | | | | |
| EL SITIO DE TRABAJO CON REACTIVOS O SUSTANCIAS QUIMICAS REQUIERE DE NORMAS MUY ESTRICTAS DE SALUD OCUPACIONAL, AUNQUE CADA SITIO ES MUY PARTICULAR EN SU DISPOSICION. | | | | | | | | |
| BUENA ILUMINACION GENERAL Y LOCAL | | | SUFICIENTE ESPACIO | | | LA UBICACIÓN Y NORMA DE CONSTRUCCION DE EDIFICIOS DEBE CONSIDERAR LOS RIESGOS DE EXPLOSION | | |
| SIEMPRE QUE SE USEN O MANEJEN MATERIALES O SUSTANCIAS QUIMICAS, EN ESPECIAL REACTIVOS. SE DEBE USAR EL EPP APROPIADO | | | | | | | | |
| PARA ALMACENAR REACTIVOS QUIMICOS SE DEBE CONOCER PREVIAMENTE SUS PROPIEDADES FISICO - QUIMICAS | | | | | | | | |

Fuente: Autores.

ANEXO B

FICHAS TÉCNICAS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA DE PEROLEOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS**

FICHAS TÉCNICAS

Bucaramanga 2011

TOLUENO

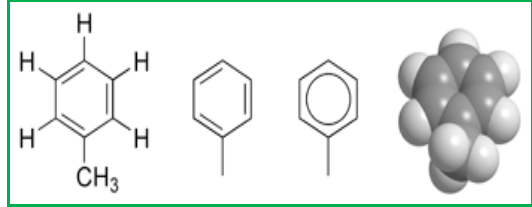
Descripción: Solvente aromático de olor característico, prácticamente no miscible con agua, pero se mezcla con la mayoría de los solventes conocidos, excepto glicoles y glicerina.

Obtención: Por destilación del alquitrán de hulla y/o del petróleo.

Usos: Excelente solvente para muchos aceites, barnices, pinturas, tintas. Se usa en cosmética, en la formulación de diluyentes para lacas, en la industria del caucho, adhesivos y plásticos. Además, es usado en la formulación de pesticidas e insecticidas.

Seguridad:

- ✓ Producto inflamable, no almacene o mezcle con oxidantes fuertes, tales como cloro líquido y oxígeno concentrado.
- ✓ No manipule o almacene cerca de llamas abiertas, calor, chispas, requiere ventilación adecuada.
- ✓ Es irritante de piel y vías respiratorias.
- ✓ Mantener fuera del alcance de los niños.



FÓRMULA : C₆H₅CH₃

MASA MOLAR : 92,14 g/mol

PUREZA : 99,4 %

DENSIDAD : 866,9 kg/m³; 0,8669 g/cm³

GRAVEDAD ESPECIFICA (Agua=1) : 0,871

VISCOSIDAD (cp): 0,58

PUNTO DE EBULLICIÓN : 110,8 °C

PUNTO DE FUSIÓN : -95°C

PRESIÓN DE VAPOR (mm Hg) : 3,7

ASPECTO : Líquido incoloro

OLOR : Agradable y muy característico

SOLUBILIDAD : Soluble en agua
CONTENIDO DE AGUA : < 200 ppm

PUNTO INFLAMACIÓN : 4 - 7 °C

TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN : 580 °C

LIMITES DE INFLAMABILIDAD (%V/V): 3,65 – 3,7.

Fuente: Autores.

ETANOL

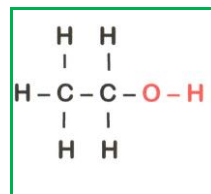
Descripción: Es un líquido incoloro y volátil que está presente en diversas bebidas fermentadas.

Obtención : Desde la antigüedad se obtenía el etanol por fermentación anaeróbica de una disolución con contenido en azúcares con levadura y posterior destilación.

Usos: Disolvente para resinas, grasa, aceites, ácidos grasos, hidrocarburos, hidróxidos alcalinos. Como medio de extracción por solventes, fabricación de intermedios, derivados orgánicos, colorantes, drogas sintéticas, elastómeros, detergentes, soluciones para limpieza, revestimientos, cosméticos, anticongelante, antisépticos, medicina.

Seguridad:

- ✓ Inflamable. Se evapora fácilmente. Sus vapores se depositan en las zonas bajas y pueden formar mezclas explosivas con el aire si se concentran en lugares confinados.
- ✓ Para extinción se usa polvo químico seco, espuma para alcohol, dióxido de carbono o agua en forma de rocío.



FÓRMULA : CH₃CH₂OH

MASA MOLAR : 46,07 g/mol

PUREZA : 96%

DENSIDAD : 789 kg/m³; 0,789 g/cm³

GRAVEDAD ESPECÍFICA (Agua=1) : 0,7893

VISCOSIDAD: 1,074 mPa*s a 20 °C.

PUNTO DE EBULLICIÓN : 78,3° C

PUNTO DE FUSIÓN: -114 °C.

PRESIÓN DE VAPOR (mm Hg): 25

ASPECTO : Líquido incoloro volátil

OLOR : Olor a alcohol

SOLUBILIDAD : Soluble en agua

PUNTO DE INFLAMACIÓN : 17 °C

TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN : 365° C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD (%V/V) : 3,3 – 19

Fuente: Autores.

VAR SOL

Descripción: Es una mezcla de hidrocarburos alifáticos. Que proviene de un destilado ligero del petróleo.

Obtención: Proviene de un destilado ligero del petróleo.

Usos: Se emplea en la limpieza de ropa de paño, muebles, tapetes y alfombras. Para retirar la grasa de superficies y equipos y como diluyente de esmaltes y barnices.

Seguridad:

- ✓ Almacenar en lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles.
- ✓ Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto.



FÓRMULA : Mezcla de Hidrocarburos

DENSIDAD : Relativa del Vapor (Aire=1): 4,8

GRAVEDAD ESPECÍFICA (Agua=1) : 0,785 0,79/20°C

VISCOSIDAD: N.R

PUNTO DE EBULLICIÓN :120-180°C

PUNTO DE FUSIÓN: -40°C

PRESIÓN DE VAPOR (mm Hg): 7,0/30°C

ASPECTO : Liquido claro de olor punzante característico

OLOR: Olor fuerte a solvente.

SOLUBILIDAD : Insoluble en agua

PUNTO DE INFLAMACIÓN : 43°C

TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN : 50°C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD (%V/V) : 0,6 – 8

Fuente: Autores.

KEROSENE

Descripción: Es un líquido transparente (o con ligera coloración amarillenta o azulada) obtenido por destilación del petróleo. De densidad intermedia entre gasolina y diesel, en insoluble en agua.

Obtención: Se pone en una caldera la carga de petróleo crudo, 2000-19000 ml, y a medida que se va aplicando el calor los vapores son rectificadas, llevados a un condensador y recogidos en fracciones separadas suficientemente grandes para la determinación del grado A.P.I., La viscosidad, el calor y el índice de refracción. Cuando el petróleo crudo de la caldera alcanza una temperatura 343-360 °C, empieza a ser apreciable la descomposición.

Usos: Este producto también se usa como agente limpiador, en la cura del tabaco, secamiento de granos y pasto para forraje y como materia prima en muchos procesos industriales.

Seguridad:

- ✓ Líquido inflamable y combustible; libera vapores inflamables.
- ✓ Alto riesgo de explosión en contenedores vacíos. No exponer contenedores vacíos a llamas o altas temperaturas.



MASA MOLAR : 46,07 g/mol

PUREZA : 96%

DENSIDAD : 789 kg/m³; 0,789 g/cm³

GRAVEDAD ESPECÍFICA (Agua=1) : 0.7893

VISCOSIDAD: 1,074 mPa*s a 20 °C.

PUNTO DE EBULLICIÓN : 78,3° C

PUNTO DE FUSIÓN: -46 °C.

PRESIÓN DE VAPOR (mm Hg) a 20°C: 0.5

ASPECTO : Líquido claro transparente y brillante

OLOR : Olor parafínico

SOLUBILIDAD : Insoluble en agua

PUNTO DE INFLAMACIÓN : >38 °C

TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN : 210° C (410°F)

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD (%V/V) : 3,3 – 19

Fuente: Autores.

MERCURIO

Descripción: Elemento químico, metal de transición, cuyo símbolo es Hg. Su número atómico es 80. Tiene siete isótopos estables.

Obtención: Se prepara por tostación del cinabrio, a una temperatura de unos 600° C. El Hg se volatiliza y sus vapores son conducidos a dispositivos de condensación herméticamente cerrados, donde se condensa y se recoge en estado líquido. También se puede tratarlo con ácido nítrico diluido, el cual oxida los demás metales, dejando libre el Hg, que por último se lava con agua, se seca y se destila al vacío.

Usos: Fabricación de termómetros y barómetros, debido a que su dilatación es uniforme a cualquier temperatura, también se emplea en bombas de vacío, interruptores y rectificadores eléctricos.

El vapor de mercurio se usa en lugar del vapor de agua en las calderas de algunos motores de turbina

Las amalgamas se emplean en odontología como empaste de dientes, También se usa pomada en pomadas, como antiséptico, entre otros.

Seguridad:

- ✓ El mercurio es muy volátil, y sus vapores son tóxicos para el hombre.
- ✓ La intoxicación por este metal se denomina hidrargirismo, y se manifiesta con ulceraciones de las encías, ennegrecimiento de los dientes, vómitos, diarreas, temblores.



MASA MOLAR : 200,61 g/mol

PUREZA : 99,9%

DENSIDAD : 13579,04 kg/m³

VISCOSIDAD: 1,50cp a 20 °C.

PUNTO DE EBULLICIÓN : 356,88 °C

PUNTO DE FUSIÓN: -38,68 °C.

PRESIÓN DE VAPOR: 0,0002 Pa a 234 °K

ASPECTO : Líquido

OLOR : Inoloro

SOLUBILIDAD : Insoluble en agua

PUNTO DE INFLAMACIÓN : >38 °C

TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN : 223° C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD (%V/V): 1,2 – 7,7

Fuente: Autores.

DICLOROMETANO

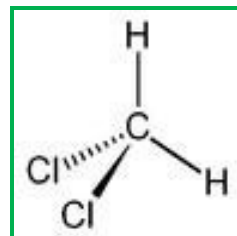
Descripción: compuesto químico muy utilizado como solvente por la química orgánica. A temperatura ambiente se presenta como un líquido incoloro volátil con un olor característico.

Obtención: Puede estar estabilizado con 2-metil-2-buteno (amileno) 50-100 ppm ó etanol 0,2% ó metanol 0,4%.

Usos: Solvente industrial, y para eliminar pintura. También puede encontrarse en algunos aerosoles y pesticidas y se usa también en la manufactura de cinta fotográfica.

Seguridad:

- ✓ El Diclorometano puede absorberse por inhalación, ingestión o por vía dérmica. Es un irritante para los ojos, piel y las membranas mucosas. En exposiciones se puede causar efectos narcóticos. Exposiciones a altas concentraciones pueden provocar depresión en sistema nervioso central y fallo respiratorio.



MASA MOLAR : 84,93 g/mol

PUREZA : 99,9%

DENSIDAD : 13000 kg/m³

VISCOSIDAD: 0,430 cp a 20°C.

PUNTO DE EBULLICIÓN : 40 °C

PUNTO DE FUSIÓN: -95,1 °C.

PRESIÓN DE VAPOR: 47,4 kPa a 20 °C

ASPECTO : Líquido

OLOR : Característico

SOLUBILIDAD : 1,3 g/100ml a 20°C

PUNTO DE INFLAMACIÓN: N.R.


TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN : 556° C

LÍMITES DE INFLAMABILIDAD (%V/V): 14 – 25

Fuente: Autores.

ANEXO C

PROFESIOGRAMA DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER – GUATIGUARA

| | | | | |
|---|--|------|------|-----------|
|  | ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS | | | |
| | FORMATO PROFESIGRAMA - EVALUACIONES OCUPACIONALES | | | |
| | FECHA: 23/08/2010 | REV: | COD: | PÁGINA: 1 |

| CARGO | NOMBRE | PERFIL DEL CARGO | RIESGOS | EVALUACIONES OCUPACIONAL | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|--|--|----------------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------|
| | | | | CUADRO HEMÁTICO Y GLUCEMIA | ESPIROMETRÍA | AUDIOMETRÍA | VISIOMETRÍA | MÉDICO ENFASIS OSTEOMUSCULAR | MERCURIO EN SANGRE | PERIÓDICO-SITUACIONES ESPECIALES | EGRESO |
| DIRECTOR DE LABORATORIOS | Hernando Buendía Lombana | Director de laboratorios | Ruido, Visual, Ergonómico, Estrés, Exposición a químicos | X | X | X | X | X | X | X | |
| INGENIERO LABORATORISTA | Félix Arenas | Coordinador de laboratorios | Ruido, Visual, Ergonómico, Estrés, Exposición a químicos | X | X | X | X | X | X | X | |
| | Yenny Carolina Arámbula Becerra | Profesional de laboratorios | Ruido, Visual, Ergonómico, Estrés, Exposición a químicos | X | X | X | X | X | X | X | |
| | Diana Marcela Jaimes Ocampo | Profesional de laboratorios | Ruido, Visual, Ergonómico, Estrés, Exposición a químicos | X | X | X | X | X | X | X | |
| TECNICO AUXILIAR LABORATORISTA | María Elvira Mendoza | Tecnico Auxiliar de Laboratorios | Ruido, Visual, Ergonómico, Estrés, Exposición a químicos | X | X | X | X | X | X | X | |
| ESTUDIANTES Y PRACTICANTES | | Estudiantes activos de la universidad, o practicantes estudiantiles. | Ruido, Visual, Ergonómico, Estrés, Exposición a químicos | X | X | X | X | X | X | X | |

Fuente: Autores.

ANEXO D



**MEDEVAC DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS DE LA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER – GUATIGUARA**




ATENCIÓN MÉDICA DE EMERGENCIA (MEDEVAC)

| EPS | IPS | TELÉFONO | TRABAJADOR | | | | | | |
|------------|----------------------------|--|--------------------|----------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|------------------|
| | | | NOMBRE: | María Elvira Mendoza | Diana Jaimes | Carolina Arámbula | Kathy Daza | Félix Arenas | Hernando Buendía |
| | | | CÉDULA: | 1098629151 | 1098619058 | 1098611232 | 37949515 | 91206543 | 9281547 |
| | | | CELULAR: | 3013706843 | 316 868 5276 | 3163908931 | 3183062193 | 3017945197 | 3158647898 |
| | | | NOMBRE FAMILIAR: | Ernestina Navarro | Esmeralda Vargas | Luz Marina Becerra | Margarita Brochero | Sonia Patricia González | Lucy Rodríguez |
| | | | CELULAR: | 3163346317 | 6451146 | 3163778218-6465391 | 3004628714 | 3017945115-6447652 | 6781537 |
| COOMEVA | PIEDECUESTA (SANTANDER) | Clinica Piedecuesta Cra. 10 # 6-61 | 6555369 6555360 | | | | | | |
| | FOLRIDA BLANCA (SANTANDER) | Fundación Cardiovascular Cle.115 A # 23-58 sector E1 | 6396767 | | | | | | |
| | BUCARAMANGA (SANTANDER) | Clinica Chicamocha Cle 40 # 27A-22 | 6459680 | | | | | | |
| ECOPE-TROL | PIEDECUESTA (SANTANDER) | Clinica Piedecuesta Cra. 10 # 6-61 | 6555369 6555360 | | | | | | |
| | FOLRIDA BLANCA (SANTANDER) | Fundación Cardiovascular Cle.115 A # 23-58 sector E1 | 6396767 | | | | | | |
| | BUCARAMANGA (SANTANDER) | Cualquier Unidad de Salud | x | | | | | | |
| SANITAS | PIEDECUESTA (SANTANDER) | Clinica Piedecuesta Cra. 10 # 6-61 | 6555369 6555360 | | | | | | |
| | FOLRIDA BLANCA (SANTANDER) | Fundación Cardiovascular Cle.115 A # 23-58 sector E1 | 6396767 | | | | | | |
| | BUCARAMANGA (SANTANDER) | Clinica Chicamocha Cle 40 # 27A-22 | 6459680 | | | | | | |
| SALUD-COOP | PIEDECUESTA (SANTANDER) | Clinica Piedecuesta Cra. 10 # 6-61 | 6555369 6555360 | | | | | | |
| | FOLRIDA BLANCA (SANTANDER) | Fundación Cardiovascular Cle.115 A # 23-58 sector E1 | 6396767 | | | | | | |
| | BUCARAMANGA (SANTANDER) | Clinica Saludcoop Cle 63 # 28-35 | 6432121 6479142 | | | | | | |
| CAPRUIS | PIEDECUESTA (SANTANDER) | Clinica Piedecuesta Cra. 10 # 6-61 | 6555369 6555360 | | | | | | |
| | FOLRIDA BLANCA (SANTANDER) | Fundación Cardiovascular Cle.115 A # 23-58 sector E1 | 6396767 | | | | | | |
| | BUCARAMANGA (SANTANDER) | Capruis | 6328383 | | | | | | |


Fuente: Autores.

|   | | ATENCIÓN MÉDICA DE EMERGENCIA (MEDEVAC) | | | | | |
|---|-----------|--|---|--|---|----------------------------|---|
| IPS | | | | | | | |
| NOMBRE | EPS | PIEDECUESTA (SANTANDER) | FLORIDABLANCA (SANTANDER) | | BUCARAMANGA (SANTANDER) | | |
| | | Clinica Piedecuesta Cra. 10 # 6-61 Tel: 6555369 6555360 | Clinica Guane C/le. 4 # 7-01 Tel: 6487450 | Fundación Cardiovascular C/le.115 A # 23-58 sector E1 | Clinica Chicamocha C/le 40 # 27A-22 Tel: 6459680 | Capruis Tel: 6328383 | Clinica Saludcoop C/le 63 # 28-35 Tel: 6571200 |
| Maria Elvira Mendoza | SANITAS | | | | | | |
| Diana Marcela Jaimes Campos | SALUDCOOP | | | | | | |
| Carolina Arábula | SALUDCOOP | | | | | | |
| Kathy Daza | COOMEVA | | | | | | |
| Félix Arenas | CAPRUIS | | | | | | |
| Hernando Buendía | ECOPETROL | | | | | | |

Fuente: Autores.

|  | | ATENCIÓN MÉDICA DE EMERGENCIA (MEDEVAC) | |
|---|---------------------------|--|-----------------|
| FÉLIX ARENAS | | | |
| CÉDULA: | | 91206543 | |
| CELULAR: | | 3017945197 | |
| NOMBRE FAMILIAR: | | Sonia Patricia González | |
| CELULAR: | | 3017945115 - 6447652 | |
| EPS | CIUDAD | IPS | TELÉFONO |
| CAPRUIS | PIEDECUESTA (SANTANDER) | Clinica Piedecuesta Cra. 10 # 6-61 | 6555369 6555360 |
| | FLORIDABLANCA (SANTANDER) | Fundación Cardiovascular C/le.115 A # 23-58 sector E1 | 6396767 |
| | BUCARAMANGA (SANTANDER) | Capruis | 6328383 |


Fuente: Autores.

|  ATENCIÓN MÉDICA DE EMERGENCIA (MEDEVAC) | | | |
|--|----------------------------------|--|-----------------|
| KATHY DAZA | | | |
| CÉDULA: | 37949515 | | |
| CELULAR: | 3183062193 | | |
| NOMBRE FAMILIAR: | Margarita Brochero | | |
| CELULAR: | 3004628714 | | |
| EPS | CIUDAD | IPS | TELÉFONO |
| COOMEVA | PIEDRECUESTA (SANTANDER) | Clínica Piedecuesta Cra. 10 # 6-61 | 6555369 6555360 |
| | FLORIDABLANCA (SANTANDER) | Fundación Cardiovascular Calle.115 A # 23-58 sector E1 | 6396767 |
| | BUCARAMANGA (SANTANDER) | Clínica Chicamocha Calle 40 # 27A-22 | 6459680 |

Fuente: Autores.

|  ATENCIÓN MÉDICA DE EMERGENCIA (MEDEVAC) | | | |
|--|----------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| CAROLINA ARÁMBULA | | | |
| CÉDULA: | 1098611232 | | |
| CELULAR: | 3163908931 | | |
| NOMBRE FAMILIAR: | Luz Marina Becerra | | |
| CELULAR: | 3163778218 | | |
| EPS | CIUDAD | IPS | TELÉFONO |
| SALUDCOOP | PIEDRECUESTA (SANTANDER) | | |
| | FLORIDABLANCA (SANTANDER) | | |
| | BUCARAMANGA (SANTANDER) | Clínica Saludcoop Calle 63 # 28-35 | 6571200 |

Fuente: Autores.

|  ATENCIÓN MÉDICA DE EMERGENCIA (MEDEVAC) | | | |
|--|----------------------------------|---|-----------------|
| DIANA JAIMES | | | |
| CÉDULA: | 1098619058 | | |
| CELULAR: | 316 868 5276 | | |
| NOMBRE FAMILIAR: | Esmeralda Vargas | | |
| CELULAR: | 6451146 | | |
| EPS | CIUDAD | IPS | TELÉFONO |
| SALUDCOOP | PIEDRECUESTA (SANTANDER) | Clínica Piedecuesta Cra. 10 # 6-61 | 6555369 6555360 |
| | FLORIDABLANCA (SANTANDER) | Fundación Cardiovascular C/le.115 A # 23-58 sector E1 | 6396767 |
| | BUCARAMANGA (SANTANDER) | Clínica Saludcoop C/le 63 # 28-35 | 6571200 |



Fuente: Autores.

|  ATENCIÓN MÉDICA DE EMERGENCIA (MEDEVAC) | | | |
|--|----------------------------------|---|-----------------|
| MARIA ELVIRA MENDOZA | | | |
| CÉDULA: | 1098629151 | | |
| CELULAR: | 3013706843 | | |
| NOMBRE FAMILIAR: | Ernestina Navarro | | |
| CELULAR: | 3163346317 | | |
| EPS | CIUDAD | IPS | TELÉFONO |
| SANITAS | PIEDRECUESTA (SANTANDER) | Clínica Piedecuesta Cra. 10 # 6-61 | 6555369 6555360 |
| | FLORIDABLANCA (SANTANDER) | Fundación Cardiovascular C/le.115 A # 23-58 sector E1 | 6396767 |
| | BUCARAMANGA (SANTANDER) | Clínica Chicamocha C/le 40 # 27A-22 | 6459680 |

Fuente: Autores.

ANEXO E

MATRIZ DE MANEJO DE EPP

| | | | |
|---|---|-------------|----------|
|   | ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS | | |
| | MATRIZ DE USO Y MANEJO DE EPP | | |
| FECHA: 16/08/2010 | REV: | COD: | Página 1 |

| PELIGRO | EPP(ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL) | TRABAJOS QUE APLICA | DESCRIPCIÓN | TIEMPO DE RENOVACIÓN | MANTENIMIENTO |
|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|--|---|--|
| Superficies lisas | Botas tipo tenis. | Ingenieros y practicantes | Fabricadas en cuero, y con puntera de acero para resistencia al impacto, suela antideslizante, tipo tenis para ajuste y comodidad en labores de oficina. | Cada 6 meses (Enero y Julio) | Limpieza general en la superficie y mantenerlo seco en su interior. |
| Exposición a vapores tóxicos | Monogafa. | Ingenieros y practicantes | Para trabajos a la intemperie, protege los ojos de los vapores tóxicos, anatómicamente diseñada para la fácil acomodación a la cara de la persona. | Cada 6 meses (Enero-Julio) | Limpieza general en la superficie con un pañito para evitar dañar los lentes |
| Exposición a calor | Guante Carnaza | Ingenieros y practicantes | Elaborados en carnaza flexible, forro interior en algodón, puño tipo mosquetero, con ribete y soporte de caucho rígido. | Cada 3 meses (Enero-abril-Julio-Octubre) | Mantenerlo seco en su interior |
| Contacto con agua y químicos | Guantes de Nitrilo | Ingenieros y practicantes | Fabricados en Nitrilo. Tiene gran resistencia a las mellas, a los cortes, a los aceites y a los productos químicos. Es antialérgico. | Diario | Limpieza general en la superficie y mantenerlo seco en su interior. |
| Exposición a vapores | Respirador | Ingenieros y practicantes | Vapores tóxicos. | Debe ser remplazado el medio filtrante cuando sienta olor, sabor del vapor o dificultad para respirar (cada 2 meses) | Permite el cambio de filtro las veces en que se encuentre colmatado. |
| Salpicadura de solventes | Batas | Ingenieros y practicantes | Dril blanco, para mayor protección a salpicaduras. | Debe ser cambiada por deterioro | Mantenerla limpia, en buen estado y libre de contaminación de solventes. |

Fuente: Autores.

ANEXO F

**FORMATO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS Y RESIDUOS
ESPECIALES**

ANEXO G

ETIQUETAS



Fuente: Autores.



Fuente: Autores.



Fuente: Autores.



Fuente: Autores.

ANEXO H

SOLICITUD DE EXAMENES



Julian C
09/08/10
3:10 PM

Bucaramanga, Septiembre 8 de 2010

Ingeniero
JUAN DAVID PIZANO
Jefe
División de Recursos Humanos
UIS

Asunto: Solicitud exámenes ocupacionales para el personal de planta de los laboratorios de la Escuela de Ingeniería de Petróleos.

Respetado Ingeniero

Formalmente me permito solicitar por medio de CAPRUIS, realizar exámenes ocupacionales periódicos a los técnicos de los laboratorios de la Escuela de Ingeniería de Petróleos, Félix Arenas Rueda, Mario Torres López, Alexander Beltrán Barrera, con el fin de hacer control y seguimiento a la salud de nuestro personal.

Los exámenes ocupacionales son:

- Cuadro Hemático
- Espirometría
- Audiometría
- Visiometría
- Médico Osteomúscular
- Mercurio en sangre (Para Félix Arenas Rueda)

Para información adicional comunicarse con la líder HSEQ de la escuela, ingeniera Kathy Margarita Daza Brochero, al correo escpet3@uis.edu.co y extensión 2726.

Agradezco su atención a la presente.

Cordialmente,

NICOLÁS SANTOS SANTOS
Director
Escuela de Ingeniería de Petróleos

ANEXO I

ENTREGA DE EPP

ANEXO J

**MANUAL INTEGRAL PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS
DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER – GUATIGUARÁ**

**MANUAL INTEGRAL PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS
DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - GUATIGUARA**



Bucaramanga 2011

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----|
| INTRODUCCION | 191 |
| PARTE I: DEFINICIONES..... | 191 |
| PARTE II: NORMATIVIDAD..... | 194 |
| PARTE III: HERRAMIENTAS BASICAS | 195 |
| PARTE IV: IDENTIFICACION Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS PELIGROSOS | 210 |
| PARTE V: EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL | 211 |
| PARTE VI: DESCRIPCION DE ALGUNOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD PERSONAL | 214 |

INTRODUCCIÓN

Este manual es para uso del personal del Laboratorio de Análisis Petrofísicos de la Universidad Industrial de Santander sede Guatiguará, cuyo objetivo es informar y proveer las medidas preventivas, correctivas y dar respuestas adecuadas para garantizar la salud y seguridad de las personas que allí trabajan, el cuidado de las instalaciones y del medio ambiente.

El conocimiento previo al manipular determinado producto químico es de vital importancia ya que estaremos en capacidad de reconocer sus características de peligrosidad, riesgos que afectan la salud, y posibles riesgos ambientales y tomar las acciones preventivas y correctivas en caso de emergencia.

PARTE I: DEFINICIONES

Almacenamiento: Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final.

Centro de acopio: Es un lugar acondicionado para reunir los residuos de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral.

Disposición final: Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

Manejo integral: Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.

Residuo: Parte o porción que queda de un todo.

Residuos corrosivos: Son materiales sólidos que, en su estado natural, tienen en común la propiedad de causar lesiones más o menos graves en los tejidos vivos.

Residuos incompatibles: Aquellos residuos que, cuando se mezclan o entran en contacto, pueden reaccionar produciendo efectos dañinos que atentan contra la salud humana, contra el medio ambiente o contra ambos.

Residuo Inflamable: Un residuo es inflamable si presenta cualquiera de las siguientes propiedades: Ser líquido y tener un punto de inflamación inferior a 60°C conforme al método del ASTM-D93-79 o el método ASTM-D-3278-78 (de la American Society for testing and materials), con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol con volumen. No ser líquido y ser capaz de, bajo condiciones de temperatura y presión de 25°C, y 1 atm, producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y, cuando se inflama, quema vigorosa y persistentemente, dificultando la extinción del fuego.

Residuo peligroso (RESPEL): Es aquel residuo o desecho que en función de sus características corrosivas, reactivas, radiactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológicas e infecciosas puede causar riesgo para la salud humana y/o deteriorar el

ambiente. Así mismo, se considerara residuo peligroso los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos.

Residuo tóxico: Un residuo es toxico si tiene el potencial de causar la muerte, lesiones graves, efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel.

Accidentes e Incidentes:

Un **ACCIDENTE** es un suceso repentino no deseado que produce consecuencias negativas ya sea en las personas, las instalaciones, las maquinas o el proceso.

Un **INCIDENTE** es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, solo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente.

Es una alerta que es necesario atender. Es la oportunidad para identificar y controlar las causas básicas que lo generaron, antes de que ocurra un accidente. Actualmente nadie discute el hecho de que el accidente de trabajo es el resultado de una interacción de varios factores como lo son las condiciones de trabajo (condiciones ambientales, equipos de trabajo, organización del trabajo, relaciones laborales...) y los factores sujetos al comportamiento (hábitos) de las personas.

El accidente suele ser achacable a una mala gestión empresarial:

- ✓ Se debe hacer un control eficaz de los diferentes factores de riesgo, y supervisar las condiciones de seguridad en el laboratorio.

- ✓ Hay que tener una adecuada formación del personal, en un sistema de organización compatible con prácticas de trabajo seguras, adiestrar y humanizar a directivos y mandos, y desarrollar la participación de los trabajadores en conseguir avances preventivos.

PARTE II: NORMATIVIDAD

Decreto número 4741 de 2005

Por la cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral .

En Colombia, las dos últimas décadas se han caracterizado por la promulgación de leyes básicas sobre el ambiente, siendo quizás la más importante la **Ley 99 de 1993**, por la cual se crea el **Ministerio del Medio Ambiente** y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (**SINA**).

Según el **artículo 4 del Título II de la Ley 99 de 1993**, el SINA "es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en dicha ley.

La Ley 100 de 1993 estableció la estructura de la seguridad social del país, la cual consta fundamentalmente de tres componentes que son:

- El régimen de pensiones.
- La atención en salud.
- El sistema general de riesgos profesionales.

PARTE III: HERRAMIENTAS BASICAS

HOJAS DE SEGURIDAD MSDS

DEFINICION: Es una hoja de seguridad de materiales que permite comunicar, en forma muy completa y clara, los peligros que ofrecen los productos químicos tanto para el ser humano como para la infraestructura y los ecosistemas (salud, ambiente y seguridad). También nos informa de las precauciones requeridas y las medidas a tomar en casos de emergencia

CONTENIDO

- Identificación del producto y la compañía
- Composición e información de los componentes
- Identificación de los peligros
- Medidas de primeros auxilios
- Medidas para extinción de incendios
- Medidas en caso de escape accidental
- Manejo y almacenamiento
- Control de exposición y protección personal
- Propiedades físicas y químicas
- Estabilidad y reactividad
- Información ecológica
- Disposiciones del producto
- Información transporte
- Información reglamentaria
- Información adicional

TARJETA DE EMERGENCIA

DEFINICIÓN

Es el documento que contiene información básica sobre la identificación del material peligroso y datos del fabricante, identificación de peligros, protección personal y control de exposición, medidas de primeros auxilios, medidas para extinción de incendios, medidas para vertido accidental, estabilidad y reactividad e información sobre el transporte.

INFORMACION

1. Identificación del material peligroso y datos del fabricante
2. Estabilidad y reactividad
3. Identificación de peligros
4. Protección personal y control de exposición
5. Medidas de primeros auxilios
6. Medidas para extinción de incendios
7. Medidas para vertido accidente

| TARJETA DE EMERGENCIA | |
|--|--|
| Nombre del producto químico Nombre del fabricante | |
| <div style="text-align: center;">  </div> <p>Fuente: www.estrucplan.com.ar</p> <p>Rótulo de clasificación de producto químico</p> | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p>Clasificación: UN GRADO</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Salubridad: Grado de peligrosidad.</p> <p>Inflamabilidad: Grado de peligrosidad.</p> <p>Reactividad: Grado de peligrosidad.</p> </div> <p>Peligro específico: descripción del peligro específico</p> <p>Clasificación ICONTEC NTC 1592 : Clasificación</p> |
| ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD: descripción de estabilidad y reactividad | |
| PELIGRO/ RIESGO: identificación de peligros | |
| <div style="text-align: center;">  </div> | <p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN DE PROTECCIÓN PERSONAL Y CONTROL DE EXPOSICIÓN</p> <p>Fuente: www.caprotecsa.com</p> |
| <p style="text-align: center;">Medidas de primeros auxilios:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS</p> <p>Fuente: seguridadesasistida.blogspot.com</p> | <p style="text-align: center;">Extinción de incendios: Medidas para extinción de incendios</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Fuente: www.e-comercia.com/tienda_segurmaex</p> |

Vertido accidental:



Fuente: www.critica.com.pa


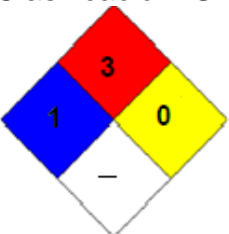
Disposición de residuos:



Fuente: www.secretariadeambiente.gov.co

Fuente: Autores.

EJEMPLOS

| TARJETA DE EMERGENCIA | | | | | | | |
|--|--|-------------|------------|-----------------|-----------------------------|--------------|---|
| Nombre del producto químico ETANOL Nombre del fabricante: Fabricado por Merck S.A y otros | | | | | | | |
|  | <p>Clasificación: UN GRADO</p>  <table border="1"><tr><td>Salubridad:</td><td>irritación</td></tr><tr><td>Inflamabilidad:</td><td>puede arder a menos de 40°C</td></tr><tr><td>Reactividad:</td><td>estable aun en condiciones de incendio, no reacciona con agua</td></tr></table> <p>Peligro específico: No contiene Clasificación ICONTEC NTC 1592 : Clasificación: 3 líquido inflamable</p> | Salubridad: | irritación | Inflamabilidad: | puede arder a menos de 40°C | Reactividad: | estable aun en condiciones de incendio, no reacciona con agua |
| Salubridad: | irritación | | | | | | |
| Inflamabilidad: | puede arder a menos de 40°C | | | | | | |
| Reactividad: | estable aun en condiciones de incendio, no reacciona con agua | | | | | | |

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD: Evitar el contacto o la mezcla de este producto.

Con metales alcalinos, óxidos alcalinos, oxidantes fuertes, ácido nítrico.

En estado gaseoso-vapor hay riesgo de explosión en presencia de aire.


Almacenar bien cerrado, en un lugar bien ventilado, alejado de fuentes de ignición y calor **descripción de estabilidad y reactividad.**

PELIGRO/ RIESGO: **fácilmente inflamable**

El contacto prolongado con la piel, como la ropa humedecida con el material, puede causar irritación o dermatitis.

La ingestión de grandes cantidades puede producir náuseas y vomito.

Tras contacto con los ojos puede causar irritación.

| | |
|---|--|
|  | <p>PROTECCION PERSONAL:</p> <p>Ventilación: mantener el área ventilada.</p> <p>Vías respiratorias: Usar respirador con cartucho para vapores orgánicos.</p> <p>Guantes: Usar guantes de látex, nitrilo o caucho industrial</p> <p>Ojos y rostro: Usar gafas de seguridad.</p> |
|---|--|

Medidas de primeros auxilios:



PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS

Inhalación: mover la víctima al aire fresco. Suministrar respiración artificial si la víctima no respira.

Ojos: lavar con abundante agua al menos durante 15 min.

Piel: lavar el área contaminada con agua al menos durante 15 minutos. Quitar la ropa impregnada con ese material.

Ingestión: beber abundante agua. No inducir vómito, si este ocurre mantener la víctima inclinada hacia adelante para evitar aspiración

Extinción de incendios: Medidas para extinción de incendios



Riesgos especiales: Combustible. Vapores más pesados que el aire. Son posibles mezclas explosivas con el aire a temperaturas normales. En caso de incendio posible formación de gases de combustión o vapores peligrosos.


Medios de extinción adecuados: CO₂, espuma, polvo.

Instrucciones para combatir su combustión:

Usar sistemas de respiración artificial e independiente del ambiente y ropa protectora adecuada.

| | |
|--|---|
| <p>durante el vomito.</p> <p>Vertido accidental: Eliminar toda fuente de ignición y calor. Detener o controlar la fuga, si puede hacerse sin peligro. No inhalar los vapores / aerosoles. Recoger el derrame con material absorbente.</p> | <p>Disposición de residuos: Introducir los residuos en contenedores bien cerrados y debidamente marcados. No arrojarlos en fuentes de agua o drenajes.</p> |
|--|---|

Fuente: Autores.

| TARJETA DE EMERGENCIA | |
|---|---|
| <p>Nombre del producto químico: TOLUENO Nombre del fabricante: Fabricado por Merck S.A y otros</p> | |
|  | <p>Clasificación: UN GRADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Salubridad: Tóxico moderado por inhalación y causa irritación</p> <p>Inflamabilidad: Fácilmente inflamable</p> <p>Reactividad: Reacciona con agentes oxidantes fuertes</p> </div> <p>Peligro específico: No contiene Clasificación ICONTEC NTC 3926 : Clasificación: 3 líquido inflamable</p> |
| <p>ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD: Estable en condiciones normales de uso. Reacciona con ácidos fuertes. Evite mezclar con materiales fuertemente oxidantes. Puede llegar a formar mezclas explosivas con ellos.</p> | |
| <p>PELIGRO/ RIESGO: fácilmente inflamable Tóxico moderado por inhalación. Afecta al sistema nervioso central. Irritante severo de la piel y de los ojos. En envenenamientos crónicos puede producirse anemia y puede verse afectado el hígado.</p> | |



PROTECCIÓN PERSONAL:

Ventilación: mantener el área ventilada.

Vías respiratorias: Si las condiciones del lugar la hacen necesaria, use trompa respiratoria con filtros para vapores orgánicos.

Guantes: Usar guantes de látex, nitrilo o caucho industrial.

Ojos y rostro: Usar gafas de seguridad.

Medidas de primeros auxilios:



PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS

Inhalación: Puede causar irritación del tracto respiratorio superior. Los síntomas de sobreexposición al tolueno incluyen fatiga, confusión, dolor de cabeza, mareos y somnolencia

Ojos: Irrita moderadamente los ojos. Altas concentraciones de vapor pueden ser irritantes

Piel: El líquido o el vapor irrita levemente la piel

Ingestión: Puede causar espasmos abdominales y otros síntomas que en paralelo la exposición por inhalación.

Extinción de incendios: Medidas para extinción de incendios



Riesgos especiales: Fácilmente inflamable. A temperatura normal de manipulación existe un riesgo extremo de ignición del vapor y pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables (especialmente en recipientes vacíos que no hayan sido limpiados).

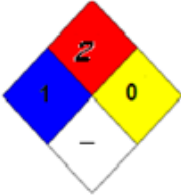
Medios de extinción adecuados: Espuma, polvo químico seco o dióxido de carbono.

Instrucciones para combatir su combustión:

Usar detector de vapores para limitar el radio de aproximación y protección, usar protección de vista y manos, no exponerse a contacto con Xileno o vapores (peligro de fuego).

| | |
|---|---|
| <p>Vertido accidental: Contener con material absorbente para que no alcance cursos de agua, alcantarillas o subterráneos. Aislé el sector y aleje las posibles fuentes de ignición.</p> | <p>Disposición de residuos: El lugar debe ser bien ventilado, ojala al aire libre. En el interior, debe cumplir con las exigencias normales de un almacenamiento de líquidos inflamables.</p> |
|---|---|

Fuente: Autores.

| TARJETA DE EMERGENCIA | |
|---|--|
| <p>Nombre del producto químico: VARSOL Nombre del fabricante: Fabricado por Merck S.A y otros</p> | |
|  | <p>Clasificación: UN GRADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  <p> Salubridad: irritación Inflamabilidad: Por encima de 43°C forma mezcla explosiva Reactividad: estable aun en condiciones de incendio, no reacciona con agua </p> </div> <p>Peligro específico: No contiene Clasificación ICONTEC NTC 1692 : Clasificación: 3 líquido inflamable</p> |
| <p>ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD: Condiciones que deben evitarse Formación de mezclas de gases con el aire explosivas. Posibles reacciones peligrosas son: Oxidantes Almacenamiento y manipulando el producto adecuadamente, no se producen reacciones peligrosas.</p> | |
| <p>PELIGRO/ RIESGO: líquido inflamable Eliminar toda fuente de ignición. Ventilar espacios confinados y zonas bajas. Retirar los materiales incompatibles. Mantener cerrados los recipientes. No fumar en el lugar de trabajo. Conectar a tierra los recipientes para evitar</p> | |

descargas electrostáticas.



PROTECCIÓN PERSONAL:

Ventilación: mantener el área ventilada.

Vías respiratorias: Usar respirador con cartucho para vapores orgánicos.

Guantes: Guantes largos de seguridad.

Ojos y rostro: Monogafa de seguridad química y mascara con filtro para vapores orgánicos.

Medidas de primeros auxilios:



PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS

Inhalación: Llevar el afectado al aire libre y colocarlo en posición de reposo. Procurar tratamiento médico.

Ojos: Lavar los ojos afectados inmediatamente con agua abundante durante 15 minutos.

Acudir inmediatamente al médico.

Piel: Lavar la zona afectada inmediatamente con agua y jabón. Quitar inmediatamente la ropa empapada o manchada, no dejar secar.

Ingestión: No provocar el vómito. Requerir inmediatamente ayuda médica.

Extinción de incendios: Medidas para extinción de incendios



Riesgos especiales: El Varsol es un producto combustible. Su exposición a largo plazo puede causar. Puede acumular cargas eléctricas. El vapor es más pesado que el aire y puede dispersarse distancias largas y acumularse en zonas bajas.

Medios de extinción adecuados: Espuma resistente a alcoholes, Polvo extintor, Dióxido de carbono.


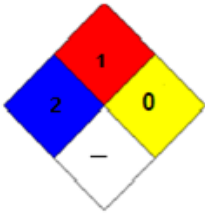
Instrucciones para combatir su combustión:

Mantener el producto lejos de fuentes de ignición- no fumar.

Los vapores pueden formar con el aire mezclas explosivas.

| | |
|--|---|
| <p>Vertido accidental: Procurar ventilación suficiente. Llevar las personas a un sitio seguro. Llevar ropa de protección personal.</p> | <p>Disposición de residuos: Procurar buena ventilación de los locales; dado el caso, instalar aspiración localizada en el lugar de trabajo.</p> |
|--|---|

Fuente: Autores.

| TARJETA DE EMERGENCIA | |
|---|---|
| <p>Nombre del producto químico: DICLOROMETANO Nombre del fabricante: Fabricado por Merck S.A y otros</p> | |
|  | <p>Clasificación: UN GRADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  <p>Salubridad: irritación y quemaduras</p> <p>Inflamabilidad: puede arder pero no se enciende con facilidad</p> <p>Reactividad: reacciona con agentes oxidantes (peróxidos, cloratos, nitratos) y bases fuertes</p> </div> <p>Peligro específico: posibles efectos cancerígenos Clasificación ICONTEC NTC 5131 : Clasificación: Sustancia inflamable</p> |
| <p>ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD: Estable hasta 120°C. A partir de 60°C el agua no disuelta provoca hidrólisis generando ácido clorhídrico que es corrosivo. Fuente de calor y humedad.</p> | |

PELIGRO/ RIESGO: líquido inflamable

Es un producto muy volátil, cuyo vapor es invisible, más pesado que el aire, y se propaga a ras del suelo. Nocivo por inhalación. Irritante por contacto con los ojos. Ligeramente irritante por contacto con la piel. Tóxico por ingestión. En caso de descomposición libera productos peligrosos.



PROTECCIÓN PERSONAL:

Ventilación: extracción localizada o protección respiratoria

Guantes: Guantes protectores y traje de protección

Ojos y rostro: Gafas ajustadas de seguridad, pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.

Medidas de primeros auxilios:



PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS

Inhalación: Trasladar a la víctima a un lugar ventilado. Mantener en reposo y abrigado. Aplicar respiración artificial en caso de insuficiencia respiratoria.

Ojos: Lavar con abundante agua durante 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. Acudir al oftalmólogo en caso de irritación persistente.

Piel: Quitar las ropas contaminadas. Lavar con agua abundante el área afectada. Requerir asistencia médica en caso de irritación persistente

Ingestión: Enjuagar la boca. Si el paciente está consciente dar a beber agua o leche que se desee. Si el paciente está inconsciente no

Extinción de incendios: Medidas para extinción de incendios



Riesgos especiales: En contacto con superficies calientes o con llamas esta sustancia se descompone formando humos tóxicos y corrosivos. Reacciona violentamente con metales tales como aluminio, magnesio, Na, K y litio, bases y oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión.



Medios de extinción adecuados: Polvo Espuma, Dióxido de carbono, agua pulverizada

Instrucciones para combatir su combustión:

Mantener el producto lejos de fuentes de ignición- no fumar
Por descomposición térmica libera gases tóxicos, fosfógenos y ácido

| | |
|---|---|
| provocar el vómito y mantener en posición lateral de seguridad. | clorhídrico. |
| Vertido accidental: Evitar que el producto penetre en cauces de agua y en el sistema de alcantarillado. Absorber el producto con arena, tierra o serrín. Recoger el producto con medios mecánicos. | Disposición de residuos: Mantener el producto en recipientes bien cerrados. Mantener alejado de fuentes de calor y humedad. |

Fuente: Autores.

| TARJETA DE EMERGENCIA | |
|--|--|
| Nombre del producto químico: KEROSENE Nombre del fabricante: Fabricado por Merck S.A y otros | |
|  | Clasificación: UN GRADO  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Salubridad: irritación</p> <p>Inflamabilidad: Expuesto al calor o las llamas presenta un riesgo de incendio</p> <p>Reactividad: Se generan monóxido y dióxido de carbono. Humos tóxicos en combustión incompleta</p> </div> <p>Clasificación ICONTEC NTC 1027 : Clasificación: líquido transparente incoloro a ligeramente amarillo</p> |
| ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD: Estabilidad: Estable. Condiciones a evitar: Calor, llamas y chispas. Materias a Evitar: Agentes oxidantes fuertes. | |

PELIGRO/ RIESGO: Tóxico: puede causar daños a los pulmones si es ingerido.

La aspiración por los pulmones puede causar neumonía química que puede ser fatal.

Contacto prolongado o repetido puede causar resequedad en la piel y puede causar dermatitis.



PROTECCIÓN PERSONAL:

Utilizar ropa impermeable, guantes de nitrilo o PVC, calzado de seguridad-resistentes a químicos.

Ojos y rostro: gafas (anteojos) protectoras.

Medidas de primeros auxilios:



PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS

Inhalación: Trasladar a una atmósfera libre. Aire fresco. Si la respiración continúa pero se encuentra inconsciente, colocar a la persona en posición de recuperación. Si la respiración se detuviera, aplicar respiración artificial.

Ojos: Lavar los ojos con abundante agua. Si la irritación continúa, obtener asistencia médica.

Piel: Lavar la piel o área afectada con agua y jabón. Quitar la ropa contaminada lo antes posible.

Ingestión: No provocar vómito. Proteger las vías respiratorias si se inicia el vómito. No administrar nada por vía oral.

Extinción de incendios: Medidas para extinción de incendios



Riesgos especiales: Inflamable. Puede flotar y prender sobre el agua. Los vapores son más pesados que el aire, se esparcen a nivel de suelo y pueden prender a distancia.

Medios de extinción adecuados: Espuma, neblina de agua o spray de agua. Polvo químico seco. Dióxido de carbono, arena o tierra puede usarse solo en incendios pequeños.

Instrucciones para combatir su combustión:



Líquido inflamable. Combustible por encima de su punto de inflamación.

Los vapores forman mezclas explosivas con el aire.

Los vapores de queroseno desplazan

| | |
|---|---|
| | el oxígeno al aire, creando peligro de asfixia. |
| Vertido accidental: Eliminar toda fuente posible de ignición de los alrededores y evacuar al personal. Cuidado con la respiración, posible inhalación de vapores. | Disposición de residuos: Utilizarlo en aéreas bien ventiladas. Tomar precauciones relacionadas a la acumulación de electricidad estática. Localizar los tanques lejos de fuentes de calor o ignición. |

Fuente: Autores.

| TARJETA DE EMERGENCIA | |
|---|---|
| Nombre del producto químico: MERCURIO Nombre del fabricante: Fabricado por Merck S.A y otros | |
|  | Clasificación: UN GRADO  |
| Clasificación ICONTEC NTC 3701 : Clasificación: Líquido inoloro de color brillante plateado | |

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD: Materias a evitar; Acetilidas, halógenos, halogenuros de hidrogeno, halogenoxidos, metales alcalinos (litio, sodio, potasio,...), metales, azidas, amoniaco, carburos.

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICION PELIGROSOS: Vapores extremadamente venenosos.

PELIGRO/ RIESGO: líquido corrosivo

No combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.

No calentar mercurio o sus derivados pues la emisión de vapores aumenta mucho con el calor y pasa desapercibida tras los sentidos.



PROTECCIÓN PERSONAL:

Ventilación: Es necesario tener un buen sistema de ventilación. En el caso de trabajar constantemente con este metal o sus compuestos, es necesario portar detectores

Ojos y rostro: mascarar desechables para absorber los vapores y recipientes que contengan el mercurio y sus derivados

Medidas de primeros auxilios:



PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS

Inhalación: Posibles molestias: somnolencia, excitación, nauseas, diarrea, tos. Después de inhalación, sacar a las personas afectadas al aire libre y mantenerlas en reposo.

Ojos: Aclarar con abundante agua, con los parpados bien abiertos.

Piel: Lavar inmediatamente con jabón y agua abundante. Si la irritación de la piel permanece, recurrir al médico.

Extinción de incendios: Medidas para extinción de incendios



Riesgos especiales: Debido a la sustancia, sus productos de combustión o los gases que se forman. Posible formación de vapores tóxicos (vapores de mercurio). Tóxico por inhalación.

Medios de extinción adecuados: Todos los agentes de extinción son adecuados

Instrucciones para combatir su combustión:

| | |
|--|--|
| <p>Ingestión: Aplicar tratamiento médico.</p> | <p>Por calentamiento intenso se producen humos tóxicos. Reacciona violentamente con metales alcalinos, acetileno, azidas, amoníaco, cloro, dióxido de cloro y óxido de etileno.</p> |
| <p>Vertido accidental: Mantener alejadas a las personas no protegidas. Los envases defectuosos deben ser inmediatamente separados y taponados. Cubrir la canalización.</p> | <p>Disposición de residuos: Recipiente bien cerrado. En lugar donde haya buena ventilación. Evitar almacenamiento de producto o residuos que lo contienen en recipientes abiertos y en cualquier caso en locales con escasa ventilación o en zona de permanencia.</p> |

Fuente: Autores.

PARTE IV: IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS PELIGROSOS

Los riesgos químicos pueden ser causados por factores intrínsecos a los propios productos, según sus propiedades físicas y químicas, bien a factores externos a los mismos por las mismas condiciones en que se usan, ya sea por fallos en los equipos o por actividades inadecuadas, debido al desconocimiento de la peligrosidad del producto.

La **etiqueta** de un producto químico peligroso debe contener información sobre:

- Nombre de la sustancia o preparado. En preparados, nombre de algún componente, según concentración y toxicidad.
- Nombre, dirección y teléfono del fabricante o comercial.
- Pictogramas normalizados. Símbolos de peligrosidad pintados en negro sobre fondo amarillo-naranja. Máximo de dos por etiqueta.
- Riesgos específicos del producto derivado de su manipulación. Frases R.
- Consejos de prudencia. Frases S.

- Número CEE, en caso de estar asignado en el EINECS o ELINCS.
- Se debe evitar escribir etiquetas a mano y procurar que la legibilidad de la etiqueta y su adherencia al envase no se deterioren con facilidad.
- Nunca se debe poner la indicación "NO TÓXICO".

Los pictogramas utilizados en las etiquetas de productos químicos son: Ver Anexo A, Capítulo 3, CLASIFICACIÓN Y ROTULADO NTC 1692.

PARTE V: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

DEFINICIONES

EPI'S: Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición contemplada en el apartado anterior:

- a) La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- b) El material de deporte.
- c) Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

La necesidad de utilizar equipos de protección individual en el trabajo radica en la imposibilidad técnica o económica de instalar una protección colectiva eficaz y, por otro, de la existencia de riesgos residuales. Para ello hay que llevar a cabo la evaluación de los riesgos en el conjunto del trabajo, estudiando específicamente en los laboratorios los productos químicos utilizados, su manipulación, el instrumental

utilizado, la tecnología aplicada y todas aquellas actividades y operaciones que puedan constituir factores de riesgo.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS EPI'S:

- Deben proteger eficazmente contra los riesgos que motivan su uso teniendo en cuenta las condiciones del lugar de trabajo y las condiciones del trabajador ya que es el EPI el que se debe adecuar al trabajador y no al revés.
- En caso de riesgos múltiples, si hay necesidad de utilizar simultáneamente diferentes EPI'S, estos deben ser compatibles entre y mantener su eficacia

CLASIFICACIÓN DE LOS EPI'S:

Los EPI'S se clasifican en tres categorías dependiendo de la gravedad del riesgo para el que están destinados. De este modo tenemos que:

- ✓ Son EPI'S de **Categoría I** los destinados a proteger contra riesgos mínimos. Por ejemplo unos guantes contra agresiones mecánicas superficiales.
- ✓ Pertenecen a la **Categoría II** los EPI'S destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado pero que no comporten consecuencias mortales o irreversibles. Un ejemplo de esta categoría sería un casco de construcción que protege al trabajador contra impactos, siendo la consecuencia de este golpe un traumatismo que puede ser grave pero no causa la muerte del obrero.
- ✓ Se incluyen en la categoría III aquellos EPI's destinados a proteger contra riesgos de consecuencias mortales como por ejemplo, un arnés anti caída o unos guantes aislantes de alta tensión.

ELECCIÓN DE LOS EPI'S

1. Toda persona que necesite de un EPI para la realización segura de su trabajo deberá tener en cuenta las siguientes cuestiones:
 - El equipo de protección individual debe proporcionar una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por si mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias.
 - Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
 - Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del futuro usuario.
 - Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios, haciéndolo lo más cómodo posible.
2. El EPI debe basarse en todo caso, en el estudio y la evaluación de los riesgos presentes en el lugar de trabajo, (tiempo de exposición, frecuencia, gravedad, etc.).
3. En casos de riesgos múltiples que exijan la utilización simultanea de varios equipos de protección individual, estos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
4. En cualquier caso, los equipos de protección individual deberán tener la certificación europea (CE), según la norma europea correspondiente, que certifique la protección contra el riesgo del cual se quiere proteger en cuestión.

PARTE VI: DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD PERSONAL

GUANTES

Según el material empleado en su fabricación los guantes se clasifican en:

- Guantes de cuero.
- Guantes de materiales poliméricos (Goma y plástico): látex natural, nitrilo, neopreno, butilo, PVC, PVA, etc.
- Guantes de materiales textiles: algodón, hilo, lana, kevlar, etc.
- Guantes de metal: Plomo, Níquel.

A la hora de elegir un guante es necesario conocer su idoneidad, en función de los productos químicos utilizados.

Tipos de guantes alternativos al látex.

Nitrilo, neopreno, nitrilo no desechable y vinilo.

CONDICIONES DE USO

- ❖ El guante debe estar adaptado tanto a la naturaleza del trabajo como a la mano del trabajador. Se ha de elegir la talla y el material adecuados, teniendo en cuenta la fisiología individual y los antecedentes alérgicos del sujeto.

- ❖ Toda la piel expuesta deberá estar cubierta, lo que significa que el guante deberá ser lo suficientemente largo para cubrir cualquier hendidura entre el guante y la manga del trabajador.
- ❖ En caso de perforación o desgarró se deberá proceder a quitarse el guante, lavarse las manos y ponerse un par nuevo.
- ❖ Deberá establecerse un calendario para la sustitución periódica de los guantes para garantizar que se cambian antes de ser permeados por los productos químicos.
- ❖ Utilizar guantes contaminados puede ser más peligros que no usarlos, debido a la acumulación del contaminante.

TIPOS DE GUANTES ALTERNATIVOS A LOS DE LATEX

Fabricados con materiales plásticos poliméricos.

PVC o vinilo: Muy usados en la industria química. Baratos, desechables, duraderos y con buena resistencia al corte. Ofrecen una mejor resistencia química que otros polímeros frente a agentes oxidantes inorgánicos diluidos.

No se recomienda usarlos frente a cetonas, éter y disolventes aromáticos o clorados. Algunos ácidos concentrados endurecen y plastifican los guantes de PVC. No ofrecen una buena protección frente a material infeccioso. No ofrecen la sensibilidad táctil del látex.

Polietileno: Gran aplicación en trabajos de hospital, manipulación de alimentos, pintura, manipulación de componentes electrónicos, etc. El efecto protector depende más de la resistencia de las costuras que de la resistencia química del material.

PVA (alcohol polivinílico): Excelentes frente a productos químicos clorados y aromáticos, pero el agua o la humedad pueden disolverlos.

Fabricados con materiales de caucho sintético

NITRILO: Buena resistencia frente a los químicos en general.

Resistentes a la gasolina, queroseno y otros derivados del petróleo. Tres veces más resistencia al punzonado que los guantes de látex. No se recomienda su uso frente a cetonas, ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno.

NEOPRENO: Excelentes frente a productos químicos, incluidos alcoholes, aceites y tintes. Protección frente a ácidos y bases y muchos productos químicos orgánicos. Bastante flexibilidad. No se recomienda su uso para agentes oxidantes. Pueden utilizarse como sustituto del látex, pues ofrecen protección frente a patógenas sanguíneos y una mayor resistencia al punzonado.

BUTILO: Para trabajar con gases ya que tiene una baja permeabilidad frente a ellos, o con metil o etil cetona y acetona. Pobre resistencia frente a petróleo y derivados. Excelentes propiedades flexoras y de resistencia al calor, buena flexibilidad a baja temperatura y resistencia al rasgado. Es uno de los materiales más caros.

VITÓN: Es el polímero más caro, pero el más efectivo. Se usa para trabajar con hidrocarburos aromáticos del tipo benceno, tolueno y xileno.

ELASTIRENO: Los únicos guantes hoy en día disponibles en este material son guantes estériles de cirugía desechables. No tienen la misma elasticidad que los de látex, son hipo alérgicos.

ROPA DE PROTECCIÓN

Ropa que sustituye o cubre la ropa personal, y que está diseñada para proporcionar protección contra uno o más peligros.

Se clasifica en función del riesgo específico para cuya protección está destinada.

Se pueden considerar los siguientes tipos:

- Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico
- Ropa de protección frente al calor y el fuego
- Ropa de protección frente a riesgo químico
- Ropa de protección frente a la intemperie
- Ropa de protección frente a riesgos biológicos
- Ropa de protección frente a radiaciones
- Ropa de protección de alta visibilidad
- Ropa de protección frente a riesgos eléctricos
- Ropa de protección antiestática

GAFAS

OBJETIVO: proteger los ojos del trabajador.

- Para que sean eficaces, requieren combinar unos oculares de resistencia adecuada y una montura, o bien unos elementos adicionales adaptables a ella, que protejan el ojo en cualquier dirección.

- Se utilizarán oculares filtrantes en todas aquellas operaciones en las que haya riesgo de exposición a radiaciones ópticas como ultravioleta, infrarrojo o láser.

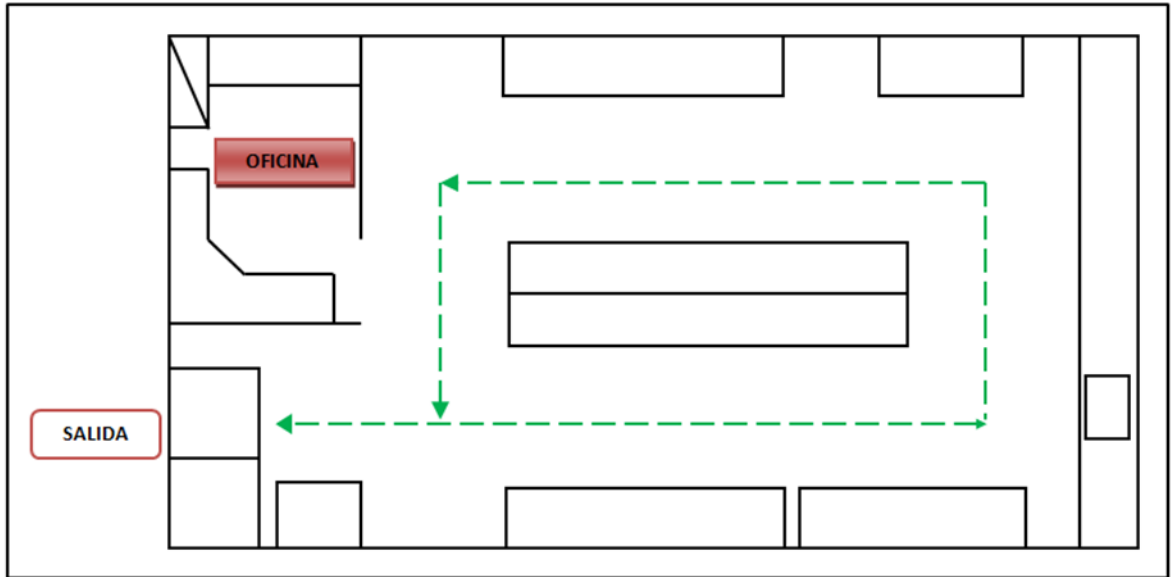
CONSIDERANDO EL TIPO DE MONTURA

- ✓ **GAFAS TIPO UNIVERSAL:** Pueden ir provistas, aunque no necesariamente, de protección adicional.
- ✓ **GAFAS TIPO COPA O CAZOLETA:** Encierran cada ojo aisladamente. Están constituidas por dos piezas, integrando el aro porta ocular y la protección lateral. También puede ser adaptable al rostro con un único ocular.
- ✓ **GAFAS INTEGRALES:** La protección adicional está incluida en la misma montura. Pueden ser utilizadas conjuntamente con gafas graduadas.

ANEXO K

**MAPA DE EVACUACIÓN PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS
PETROFÍSICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER –
GUATIGUARÁ**

**MAPA DE EVACUACIÓN DEL LABORATORIO DE ANALISIS PETROFISICOS
UIS – GUATIGUARA**

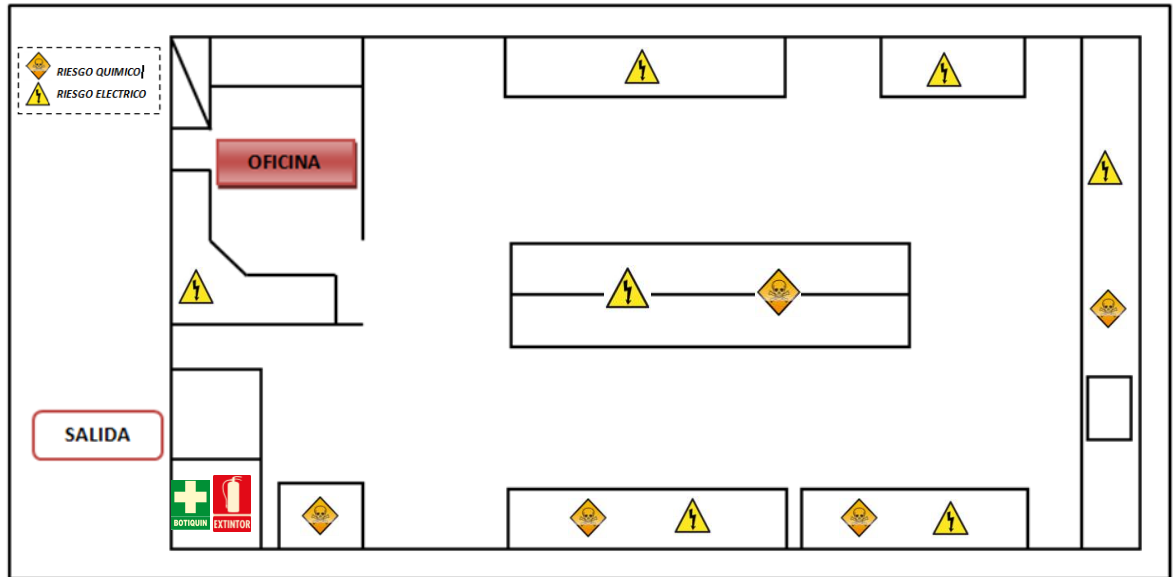


Fuente: Autores.

ANEXO L

**MAPA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS
PETROFÍSICOS Y DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER –
GUATIGUARÁ**

MAPA DE RIESGOS DEL LABORATORIO DE ANALISIS PETROFISICOS UIS – GUATIGUARA



Fuente: Autores.

ANEXO M

**REGLAMENTACION RECOMENDADA PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS
PETROFÍSICOS Y LABORATORIOS PVT DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL
DE SANTANDER – GUATIGUARÁ**

REGLAMENTACIÓN

Varios de los principales problemas de un laboratorio son su ubicación, su distribución y su diseño.

La adecuada ubicación y una correcta distribución de un laboratorio, son factores que contribuyen de manera decisiva en el grado de protección de la salud. Así cuando se proyecta la construcción de un laboratorio, o bien la reforma de uno existente hay que tener en cuenta una serie de factores como su ubicación, situación del mismo, espacio disponible, actividad a realizar, funcionalidad del laboratorio, etc. En algunos centros docentes no se tienen en cuenta esos factores y así encontramos laboratorios que se encuentran al principio de un pasillo con clases a los lados y por donde no hay ninguna otra salida.

Todos los laboratorios deben cumplir las siguientes normativas:

- ✓ Reglamento general del servicio público de gases combustibles.
- ✓ Reglamento de aparatos a presión.
- ✓ Reglamento de aparatos de elevación y manutención.
- ✓ Reglamento de seguridad en máquinas.
- ✓ Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.
- ✓ Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- ✓ Reglamento de almacenamiento de productos químicos (y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ).
- ✓ Norma básica de la edificación.
- ✓ Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- ✓ Reglamento de protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- ✓ Seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- ✓ Seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Además de cumplir con las normativas, un laboratorio debe cumplir con una serie de requisitos:

TAMAÑO DE UN LABORATORIO

El tamaño del laboratorio se recomienda que tenga espacio suficiente para el normal desenvolvimiento del trabajo, se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se indican unas dimensiones mínimas de 3 metros cuadrados no ocupados por trabajador o de 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.

La superficie adecuada del laboratorio está en función del tipo de trabajo a realizar; se recomienda preferiblemente entre 40 y 50 metros cuadrados, y que sea inferior a 15 metros cuadrados.

SUELO

Los suelos suelen estar proyectados para una sobrecarga de uso mínimo de 300 kg/m², el revestimiento del suelo debe cumplir:

- ✓ Resistencia de agentes químicos
- ✓ Resistencia mecánica
- ✓ Que no se resbalen cuando estén mojados
- ✓ Facilidad de limpieza y descontaminación
- ✓ Conductividad eléctrica
- ✓ Facilidad de mantenimiento

PUERTAS

El número de puertas estará establecido por las necesidades de evacuación.

Dimensiones mínimas:

La altura de paso libre de las puertas debe estar comprendida entre 2 y 2,2 metros de anchura suele ser de 90 o 120 centímetros, según sea de una o de doble hoja, no debiendo ser inferior a 80 centímetros en ningún caso. Para evitar accidentes, las puertas de acceso a los pasillos no deben ser de vaivén, mientras que las que comunican los laboratorios entre sí pueden serlo. Las puertas corredizas deben descartarse de manera general, tanto por las dificultades de accionamiento si se tienen las manos ocupadas, como en caso de evacuación. Se recomienda que tanto unas como otras estén provistas de un cristal de seguridad de 500 centímetros cuadrados situado a la altura de la vista, que permita poder observar el interior del laboratorio sin abrir la puerta, y así evitar accidentes.

Para facilitar la entrada y salida al recinto con las manos ocupadas, las puertas deben poderse abrir con el codo o el pie, no debiéndose acoplar sistemas de cierre de pasador, debido a la dificultad que representaría su apertura en caso de emergencia. Todas las puertas deben disponer de dispositivos que permitan su apertura desde dentro de cualquier circunstancia, (si es necesario, sistemas antipánico) a fin de evitar que el personal pueda quedar atrapado en el laboratorio en caso de incendio.

Las puertas previstas para la evacuación deben abrirse “siempre” en el sentido de la evacuación ya que es conveniente que las puertas de los laboratorios se abran favoreciendo el sentido de la marcha (de salida) evitándose que queden encajadas en caso de accidente. En caso de estar situadas en un pasillo muy transitado, pueden retranquearse, aun a costa de perder una pequeña superficie de laboratorio, lo que impide que su apertura dificulte su evacuación.

En cuanto a la resistencia al fuego (RF), se recomienda una RF-30.

VENTANAS

Las ventanas reducen la sensación de claustrofobia y permiten la visión lejana, disminuyendo la fatiga visual, influyen en la iluminación del recinto y si son practicables (opción recomendable), posibilitan la renovación del aire en caso de necesidad, aunque de ruidos externos y de ser una vía de propagación de incendios.

El marco de las ventanas debe ser de material difícilmente combustible para impedir la propagación de un posible incendio a pisos superiores. Si están situadas en la planta baja no se deben poder abrir hacia el exterior, salvo que existan elementos que impidan que las personas que circulan por el exterior lo hagan cerca de ellas.

Un buen sistema es el de doble ventana, ya que amortigua el ruido exterior y reduce la pérdida de energía debida a la diferencia de temperaturas entre el interior y el exterior de los locales. Otro aspecto importante a considerar es la facilidad de limpieza de la cara externa de los cristales, para ello existen dos soluciones, los marcos desmontables y la utilización de doble cristal en un sistema de volteo, lo que permite la limpieza desde el interior.

EQUIPAMIENTO

En un laboratorio, se van a manipular y utilizar compuestos químicos o muestras biológicas. El equipamiento necesario, va a estar en función de las operaciones que se van a realizar en el mismo.

Además del material específico de laboratorio, es conveniente tener en cuenta los siguientes elementos:

- ✓ Campanas extractoras de gases.
- ✓ Fuentes lavaojos.
- ✓ Maletín de primeros auxilios.
- ✓ Duchas de seguridad.
- ✓ Equipo de limpieza de derrames.
- ✓ Extintores.
- ✓ Mantas ignífugas.
- ✓ Alarmas al fuego.
- ✓ Equipos de protección respiratoria.
- ✓ Armarios de seguridad RF-15 para el almacenamiento de los líquidos inflamables.
- ✓ Elementos de actuación y equipos de protección personal adecuados a los riesgos existentes.
- ✓ Mobiliario (mesas, sillas, armarios) que cumplan unos mínimos requisitos de funcionalidad y comodidad, prestando especial atención a los aspectos ergonómicos.

Las sillas deben proporcionar el equilibrio y confort suficientes y tener en cuenta las siguientes características de diseño:

- ✓ Anchura entre 40 – 45 centímetros.
- ✓ Profundidad entre 38 – 42 centímetros.
- ✓ Base estable provista de 5 patas.
- ✓ Disponibilidad de margen de regulación en altura superior al habitualmente recomendado (38 – 50 centímetros).
- ✓ Asiento acolchado (2 centímetros base rígida con tela flexible y transpirable).

- ✓ Impermeabilidad e incombustibilidad según las características del tipo de trabajo.

ILUMINACIÓN

El nivel de iluminación del laboratorio debe adaptarse a las exigencias visuales de los trabajos que se realicen en él. Siempre que sea posible se recomienda disponer de iluminación natural complementada con iluminación artificial para garantizar las condiciones de visibilidad adecuada. En aquellas tareas que se precisen niveles de iluminación específicos se colocan puntos de iluminación localizada.

ANEXO N

PANORAMA DE RIESGOS PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS Y LABORATORIOS PVT DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER – GUATIGUARÁ

**PANORAMA DE RIESGOS PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS
PETROFÍSICOS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER -
GUATIGUARA**



Bucaramanga 2011

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----|
| INTRODUCCION | 233 |
| 1. JUSTIFICACION, FINALIDAD Y OBJETIVOS DEL PANORAMA DE RIESGOS | 234 |
| 1.1. JUSTIFICACION..... | 234 |
| 1.2. FINALIDAD | 234 |
| 1.3. OBJETIVOS..... | 235 |
| 2. GENERALIDADES DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFISICOS... | 235 |
| 3. PANORAMA DE RIESGOS..... | 236 |
| 3.1. DEFINICIONES | 236 |
| 3.2. ESTIMACION DEL RIESGO..... | 238 |
| 3.3. CLASIFICACION DE LOS FACTORES DE RIESGO | 252 |
| 3.4. ACTIVIDADES DE CONTROL | 257 |
| 3.5. Factor de Riesgo: ERGONÓMICO | 257 |
| 3.6. Factor de Riesgo: MECÁNICO | 258 |
| 3.7. Factor de Riesgo: BIOLÓGICO | 259 |
| 3.8. Factor de Riesgo: QUÍMICO..... | 259 |
| 3.9. Factor de Riesgo: PSICOSOCIAL | 259 |
| 3.10. Factor de Riesgo: PÚBLICO..... | 259 |
| 3.11. Factor de Riesgo: TRÁNSITO | 260 |
| 3.12. Factor de Riesgo: INCENDIO..... | 260 |
| 3.13. Factor de Riesgo: TRABAJO EN ALTURAS | 261 |
| 3.14. Factor de Riesgo: CAÍDAS AL MISMO NIVEL | 261 |
| 3.15. Factor de Riesgo: SOBRESFUERZOS | 262 |
| 3.16. Factor de Riesgo: DISCONFORT TÉRMICO POR CALOR | 262 |
| 3.17. Factor de Riesgo: ELÉCTRICO..... | 263 |

INTRODUCCION

En la mayoría de las empresas existen riesgos; Todos controlables pero algunos son imposibles de evitar. Por lo cual por medio de un panorama de factores de riesgo podemos identificarlos y desarrollar un sistema que permita mantenerlos equilibrados.

En nuestro caso, como lo es el laboratorio de análisis petrofísicos, una de las herramientas básicas para optar un mejoramiento continuo es la aplicación de un diagnostico, con el cual se identifican y se valoran los diferentes factores de riesgo existentes en el laboratorio, Lo cual conlleva a determinar cuáles deben ser las acciones a implementar en el ambiente de trabajo y en el personal a cargo de las diferentes pruebas que se realizan en las zonas de trabajo.

1. JUSTIFICACION, FINALIDAD Y OBJETIVOS DEL PANORAMA DE RIESGOS

1.1. JUSTIFICACION

El personal del laboratorio está expuesto a una serie de riesgos específicos en el ambiente trabajo, los cuales cambian según la actividad o prueba que se esté realizando. Dichos riesgos van ligados al origen de algunas enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.

El omitir aspectos ocupacionales en el origen de las enfermedades profesionales ha llevado a un notable deterioro en la calidad de vida y la salud de los empleados, lo cual trae perjuicios como ausentismo y un menor rendimiento en los trabajadores.

Como gestión de mejora la elaboración de un panorama de riesgos, puede traer grandes beneficios como son:

- Aumento a nivel de salud de los empleados del laboratorio
- Una mayor productividad y mejor rendimiento

1.2. FINALIDAD

- Distinguir la importancia del Panorama de Factores de Riesgo, como una acción metodológica en la realización de un programa de salud ocupacional

- Explicar la metodología para la elaboración de un panorama de factores de riesgo

1.3. OBJETIVOS

- Realizar un diagnóstico que pueda asesorar las actividades del programa de salud ocupacional.
- Distinguir, valorar y priorizar los factores de riesgo presentes en el laboratorio de análisis petrofísicos.

2. GENERALIDADES DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS PETROFÍSICOS

| | |
|----------------------|--|
| RAZON SOCIAL: | Laboratorio de Análisis Petrofísicos |
| DIRECCION: | Parque Tecnológico, BLOQUE 13. Km 2 vía Guatiguará, el Refugio Piedecuesta, Santander |
| ACTIVIDAD: | Prestación de servicios en la industria de los Hidrocarburos |
| TELEFONO: | 6 707181 |
| TELE – FAX: | 6 301594 |
| EMAIL: | partegua@uis.edu.co |
| DIRECTOR: | Hernando Buendía Lombana |
| TELEFONO: | 6344000 Extensión 2755-3537 |
| TELE – FAX: | 6453886 |

HORARIOS DE LOS TRABAJADORES

| HORARIOS | | |
|---|-----------------|------------------------------|
| PERSONAL DOCENTE | Lunes a Viernes | 8:00 A 18:00 horas |
| PERSONAL TECNICO DEL LABORATORIO | | 8:00 A 18:00 horas |
| | Sábados | 8:00 A 14:00 horas |
| VIGILANTES | Lunes a Domingo | 24 horas en turnos rotativos |

3. PANORAMA DE RIESGOS

3.1. DEFINICIONES

El panorama de riesgos se ha diseñado de tal forma que permita identificar:

- ✓ **Área:** sección u oficio en estudio (unidad de trabajo).
- ✓ **Factor de riesgo:** se refiere a la existencia de fenómenos, condiciones, Circunstancias, y acciones humanas que encierran la capacidad potencial de producir lesiones.
- ✓ **Indicador del factor de riesgo:** especifica el factor de riesgo, de acuerdo con el grupo a que pertenece.
- ✓ **Fuente generadora del factor de riesgo:** Identifica el proceso, objetos, instrumentos y condiciones físicas y psicológicas de las personas que generan el factor de riesgo.
- ✓ **Actividad: Marque con una X el tipo de actividad:**
 - Rutinaria: Operaciones de planta y procedimientos normales.
 - No rutinaria: Procedimientos periódicos y ocasionales.
- ✓ **Expuestos:** Se refiere al número de personas que se ven afectadas en forma directa o indirecta por el factor de riesgo durante la realización del

trabajo. Especifique si son de planta, temporales, de cooperativas o independientes.

- ✓ **Horas de Exposición - Día:** Es el tiempo real o promedio durante el cual la población en estudio está en contacto con el factor de riesgo, en su jornada laboral.

- ✓ **Medidas de Control:** Medidas de eliminación o mitigación de los factores de riesgo que se han puesto en práctica en la fuente de origen, en el medio de transmisión, en las personas o en el método.

- ✓ **Probabilidad:** Es función de la frecuencia de exposición, la intensidad de la exposición, el número de expuestos y la sensibilidad especial de algunas de las personas al factor de riesgo, entre otras. Se clasifica en:
 - **Baja:** El daño ocurrirá raras veces
 - **Media:** El daño ocurrirá en algunas ocasiones
 - **Alta:** El daño ocurrirá siempre

- ✓ **Consecuencias:** Se estiman según el potencial de gravedad de las lesiones. Se clasifican en:
 - **Ligeramente dañino:** Lesiones superficiales, de poca gravedad, usualmente no incapacitantes o con incapacidades menores.
 - **Dañino:** Todas las EP no mortales, esguinces, torceduras, quemaduras de segundo o tercer grado, golpes severos, fracturas menores (costilla, dedo, mano no dominante, etc.).
 - **Extremadamente dañino:** Lesiones graves: EP graves, progresivas y eventualmente mortales, fracturas de huesos grandes o de cráneo o múltiples, trauma encéfalo craneal, amputaciones, etc.

3.2. ESTIMACION DEL RIESGO

Tabla 20. Estimación de riesgos.

| | | CONSECUENCIAS | | |
|--------------|-------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| | | LIGERAMENTE DAÑINO | DAÑINO | EXTREMADAMENTE DAÑINO |
| PROBABILIDAD | BAJA | RIESGO TRIVIAL | RIESGO TOLERABLE | RIESGO MODERADO |
| | MEDIA | RIESGO TOLERABLE | RIESGO MODERADO | RIESGO IMPORTANTE |
| | ALTA | RIESGO MODERADO | RIESGO IMPORTANTE | RIESGO INTOLERABLE |

Fuente: Autores.

Tabla 21. Recomendaciones según el riesgo.

| RIESGO | RECOMENDACIONES |
|-------------|--|
| TRIVIAL | No se requiere especificar si hay riesgos mayores |
| TOLERABLE | No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun no es tolerable |
| MODERADO | Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como está asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser mayor prioridad que el moderado con menores consecuencias. |
| IMPORTANTE | En presencia de riesgo así no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se debe establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si la tarea o la labor ya se han iniciado el control o reducción del riesgo debe hacerse cuanto antes. |
| INTOLERABLE | Si no es posible controlar este riesgo debe suspenderse cualquier operación o debe prohibirse su operación. |

Fuente: Autores.

GESTIÓN DE RESIDUOS

TOLUENO

DEFINICION: Líquido transparente, olor parafínico-aromático, inflamable a temperatura ambiente, más liviano que el agua, vapores más pesados que el aire, insoluble en agua.

NATURALEZA DEL RIESGO

- Altamente inflamable
- Los vapores desplazan el aire (asfixia), irritante de ojos, **vía** respiratoria y digestiva.
- Contaminante de tierra y agua.
- En ambientes cerrados puede ser explosivo ante una fuente de ignición.
- No almacenar en subterráneos.

EPP

Usar protección respiratoria si se sobrepasa en el ambiente 240 ppm.

Usar guantes y protección a la vista en operaciones de transvasaje.

Evitar el uso de ropa con fibra **sintética**.

MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS:

INHALACION: Conducir a espacio ventilado, suministrar oxígeno en caso extremo.

Contacto con los ojos: Lavar de inmediato con abundante agua, atención médica.

INGESTION: Lavado gástrico, no provocar vómito, atención en centro médico.

Contacto con la piel: Lavar con agua y jabón.

MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO

Usar extintores de polvo químico seco en fuego tridimensional, en fuego sin movimiento se puede usar espuma mecánica, el agua es incompatible con la espuma y solo sirve para refrigerar, también es útil mantas ignífugas; en casos extremos cubrir con tierra o arena.

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE DERRAMES Y FUGAS:

Evacuar 20 metros a la redonda, contener con arena o tierra y evitar que alcance cauces de agua o áreas subterráneas. Para delimitar el área con vapores inflamables del derrame, controlar el ambiente con detector de gases y usar material absorbente u equipo mecanizado a prueba de explosión, con supervisión del proveedor del combustible, cubrir con espuma mecánica

Equipo mínimo de Emergencia: 1 pala que no sea de acero (anti chispa). 20 palmetas absorbentes o su equivalente en absorbentes orgánicos biodegradables.

Equipamiento Control de Derrames: barreras, material absorbente

ETANOL

DEFINICION:(Alcohol Etílico) Líquido Incoloro de olor característico, inflamable y muy soluble.

NATURALEZA AL RIESGO

- Por contacto con la piel puede producir sequedad de la piel
- Por contacto con los ojos enrojecimiento, dolor, y quemazón.
- Por inhalación puede producir tos, somnolencia, dolor de garganta y

fatiga

- Por ingestión del producto puede producirse náuseas y dolor abdominal.
- Altamente inflamable, mezclas de vapor/aire son explosivas

EPP

Protección respiratoria.

Guantes de protección.

Gafas de seguridad

Utilizar ropa de trabajo adecuada que evite el contacto del producto

MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

INGESTION: Enjuagar la boca. Si el paciente está consciente dar de beber agua o leche que se desee. Si el paciente está inconsciente no provocar el vómito y mantener en posición lateral de seguridad. Requerir asistencia médica

INHALACION: Trasladar a la víctima a un lugar ventilado. Mantener en reposo y abrigado. Aplicar respiración artificial en caso de insuficiencia respiratoria.

Solicitar asistencia médica.

Contacto con la piel: Quitar las ropas contaminadas. Lavar con agua abundante el área afectada. Requerir asistencia médica en caso de irritación persistente.

Contacto con los ojos: Lavar con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos.

Acudir al oftalmólogo en caso de irritación persistente.

MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO

Métodos de extinción adecuados: Polvo, en espuma resistente al alcohol, agua

en grandes cantidades, dióxido de carbono.

Equipo de protección especial para lucha contra incendios: Equipo habitual de la lucha contra incendios de tipo químico. Llevar equipo de respiración autónomo.

VAR SOL

DEFINICION: Mezcla de hidrocarburos alifáticos y aromáticos.

Líquido incoloro e insoluble en agua, inflamable. Los contenedores pueden explotar cuando se calientan. Sus vapores viajan rápidamente hasta la fuente de ignición y pueden retornar envueltos en llamas. Por encima de 43 °C forma mezcla explosiva vapor –aire.

NATURALEZA AL RIESGO

INHALACIÓN: Los vapores tiene bajo grado de toxicidad, pero las nieblas pueden causar pulmonía. Garganta seca con tos, congestión de pecho a baja concentración, somnolencia. Mareo, dolor de cabeza, somnolencia. Puede producir grave depresión del sistema nervioso.

INGESTIÓN: Produce náuseas y vómito. Cantidades minúsculas que absorban los pulmones y subsecuentemente produzca vómito, pueden causar daños severos a pulmones. Inconsciencia. Convulsión.

PIEL: Dermatitis.

OJOS: Irritante a los ojos no daña sus tejidos. Enrojecimiento.

EFFECTOS CRÓNICOS: En contacto prolongado y repetido con la piel puede resultar en dermatitis.

EPP

Guantes largos de seguridad, mono de seguridad química y máscara con filtro para vapores orgánicos, botas de caucho (con puntera de acero en caso de

manejo de tambores)

MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACIÓN: Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.

INGESTIÓN: Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vomito, si este se presenta inclinar la víctima hacia adelante. Buscar atención médica inmediatamente. Si esta inconsciente no dar a beber nada.

PIEL: Retirar la ropa y calzado contaminados.

Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

OJOS: Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO

Eliminar toda fuente de ignición.

Ventilar espacios confinados y zonas bajas.

Retirar los materiales incompatibles.

Mantener cerrados los recipientes.

No fumar en el lugar de trabajo

Evacuar o aislar el área de peligro.

MEDIDAD PARA EL CONTROL DE DERRAMES Y FUGAS

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Estar a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. Eliminar toda fuente de ignición. Usar agua en forma de roció para reducir los vapores.

DICLOROMETANO

DEFINICION: (cloruro de metileno, di-cloruro de Metileno)

NATURALEZA AL RIESGO

Peligros para las personas: Es un producto muy volátil, cuyo vapor es invisible, más pesado que el aire, y se propaga a ras del suelo. Nocivo por inhalación. Irritante por contacto con los ojos.

Ligeramente irritante por contacto con la piel. Tóxico por ingestión. En caso de descomposición libera productos peligrosos. Posibles efectos cancerígenos.

EPP

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Protección respiratoria con filtro de partículas.

PROTECCIÓN DE LAS MANOS: Guantes PVC.

PROTECCIÓN DE LOS OJOS: Gafas de protección.

MEDIDAD DE PRIMEROS AUXILIOS

INGESTIÓN: Enjuagar la boca. Si el paciente está consciente dar de beber agua o leche que se desee. Si el paciente esta inconsciente no provocar el vómito y mantener en posición lateral de seguridad. Requerir asistencia médica.

INHALACIÓN: Trasladar a la víctima a un lugar ventilado. Mantener en reposo y abrigado. Aplicar respiración artificial en caso de insuficiencia respiratoria.

Solicitar asistencia médica.

CONTACTO CON LA PIEL: Quitar las ropas contaminadas. Lavar con agua abundante el área afectada.

Requerir asistencia médica en caso de irritación persistente.

CONTACTO CON LOS OJOS: Lavar con abundante agua durante 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. Acudir al oftalmólogo en caso de irritación persistente.

MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO

Medios de extinción adecuados: Polvo, espuma, AFFF, CO₂, agua pulverizada.
Medios de extinción que no deben utilizarse: Ninguna restricción.

Por combustión térmica libera gases tóxicos, fosfógeno y ácido clorhídrico

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE DERRAMES Y FUGAS

Precauciones para la protección del medio ambiente: Evitar que el producto penetre en cauces de agua y en el sistema de alcantarillado.

Métodos de limpieza: Absorber el producto con arena, tierra o serrín. Recoger el producto con medios mecánicos. Disponer el producto a eliminar en recipientes cerrados y debidamente etiquetados.

KEROSENE

DEFINICION: Líquido transparente, olor parafínico/aromático, incoloro; inflamable si se calienta sobre 38°C; livianos que el agua, vapores más pesados que el aire, insolubles en agua.

NATURALEZA AL RIESGO

A temperatura ambiente no es inflamable, pero sobrecalentado desprende vapores inflamables. Los vapores desplazan el aire (asfixia), irritante de ojos, vías respiratorias y digestivas. Contaminante de tierra y agua.

EPP

Usar guantes y protección a la vista en operaciones de trasvasije manual.

MEDIDAS DE PRIEMROS AUXILIOS

INHALACIÓN: Conducir a espacio ventilado, suministrar oxígeno en caso extremo.

CONTACTO CON LOS OJOS: Lavar de inmediato con abundante agua, atención médica.

INGESTIÓN: Lavado gástrico, no provocar vomito, atención en centro médico.

Contacto con la piel: Lavar con abundante agua y jabón.

MEDIDAS CON EL CONTROL DE DERRAMES Y FUGAS

Evacuar 10 metros a la redonda, contener con arena o tierra, evitar q alcance cauces de agua o áreas subterráneas.

Para recuperar el derrame usar material absorbente o equipo mecanizado a prueba de explosión, con supervisión del proveedor del combustible.

Equipo Mínimo de Emergencia: 1 pala q no sea de acero (antichispa). 20 palmetas absorbentes o su equivalentes en absorbente orgánico biodegradables.

Equipamiento Control de Derrames: barreras, material absorbente en carro de rescate planta.

MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO

Usar extintores de polvo químico seco en fuego tridimensional. En fuego sin movimiento se puede usar espuma mecánica, el agua es incompatible con la espuma y solo sirve para refrigerar, también es útil mantos ignífugos; en caso

extremo cubrir con tierra o arena.

PETROLEO

DEFINICIÓN: Líquido combustible clase 3.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGO

peligros para la salud de las personas:

Salud: 1 Inflamabilidad: 2 Reactividad: 0

Efectos de una sobreexposición aguda

Puede haber irritación a la piel y sistema respiratorio.

Inhalación Los vapores pueden irritar las mucosas, asfixia por desplazamiento del oxígeno, dolor de cabeza, dificultad al respirar, pérdida de coordinación muscular, visión borrosa y convulsiones.

Contacto con la piel: Causa irritación, si el contacto se mantiene.

Contacto con los ojos: Causa irritación y hasta daños oculares si la exposición es larga. Conjuntivitis.

Ingestión: Causa náuseas, mareos y convulsiones.

Efectos de una sobreexposición crónica:

Trastornos respiratorios, cutáneos, depresión del sistema nervioso central.

Condiciones médicas que se verán agravadas con la exposición al producto

Las personas con afecciones respiratorias crónicas no deben exponerse al producto.

PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE:

Tóxico para organismos acuáticos. Un gran derrame puede causar daño ecológico grave.

PELIGROS ESPECIALES DEL PRODUCTO

Expuesto al calor o a las llamas constituye un peligro moderado de incendio.

MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

En caso de contacto accidental con el producto, proceda de acuerdo con:

Inhalación: Traslade al afectado al aire fresco y ayude a la respiración, si es necesario.

Contacto con la piel: Lavar de inmediato la piel con abundante agua corriente y jabón.

Retire la ropa contaminada.

Contacto con los ojos: Lave los ojos con abundante agua corriente durante 15 minutos.

Incluso debajo de los párpados. Solicite asistencia de un médico.

Ingestión: Dar agua o leche a beber, para facilitar el enjuague. No induzca el vómito. Solicite asistencia médica.

Notas para el médico tratante En caso de ingestión considere un lavado intestinal, si es que no hay signos de daño estomacal.

MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO

Agentes de extinción Polvo químico seco, dióxido de carbono, espuma para alcoholes,

Manto ignífugo. Evite usar agua directa. Se puede usando neblina de alta o baja presión, para fuegos pequeños.

Procedimientos especiales para combatir el fuego:

En fuego tridimensional o combustible en movimiento, la espuma mecánica no es efectiva. Retire a toda persona ajena a la zona. Si es posible, retire los contenedores de la zona de incendio.

Enfríe con agua los envases que han estado expuestos al fuego.

Equipos de protección personal para atacar el fuego:

Use equipo de protección respiratoria, guantes de cuero y lentes de seguridad en fuegos pequeños. Para fuegos mayores, utilice traje de bomberos, equipo de respiración autónomo de presión positiva.

Idealmente aluminizados para resistir altas temperaturas.

MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS

Medidas de emergencia a tomar si hay derrame del material:

Aísle el área, elimine toda fuente de ignición y evite, si ello es posible, fugas adicionales del material. Evite el ingreso a cursos de agua y espacios confinados. Aleje a los curiosos y no permita fumar.

EPP:

para atacar la emergencia use equipo de protección respiratoria autónoma de presión positiva

(SCBA), ropa de protección química, botas de goma y guantes de nitrilo o PVC.

PRECAUCIONES A TOMAR PARA EVITAR DAÑOS AL AMBIENTE:

Recoja el producto en contenedores cerrados para evitar la evaporación del producto. No vote en cauces naturales o al alcantarillado.

Métodos de limpieza Absorba el producto con arena u otro material neutro.

Almacenar en tambores cerrados e identificados para tratamiento posterior.

Método de eliminación de desechos:

Disponga en lugares autorizados y según exigencias de la autoridad sanitaria del país.

MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Recomendaciones técnicas Almacene en áreas frescas y bien ventiladas, lejos de fuentes de calor e ignición. Los equipos eléctricos de trasvasije y áreas de trabajo deben contar con aprobación para las características de los combustibles.

Precauciones a tomar:

Mantenga apartado de fuentes de ignición. No fume y tome medidas para descargar la corriente electrostática generada, conectando a tierra los envases o recipientes.

Recomendaciones específicas:

Sobre manipulación segura evite el contacto con el producto. No manipular ni almacenar cerca de llamas abiertas, calor, chispas, usar herramientas anti chispas.

Condiciones de almacenamiento:

El petróleo combustible o Fuel Oil es recomendable almacenar en recintos con ventilación por la parte inferior y distante de cualquier otro combustible o material oxidante, las distancias de seguridad son en función del volumen y características de los contenedores.

Embalajes recomendados y no adecuados

Estanques, tanques, tambores y contenedores.

No se permite envases de vidrios, excepto para productos de laboratorio o análisis.

ACETONA

DEFINICION:

Nombre químico: Dimetil-cetona **Fórmula química:** C₃H₆O

IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

Marca en etiqueta: "**INFLAMABLE**" Clasificación de riesgo del producto químico.

SALUD: 1 INFLAMABILIDAD: 3 REACTIVIDAD: 0

Peligro para la salud: En altas concentraciones es narcótico.

Al ser ingerido puede llegar a causar daños a los riñones cambios metabólicos y coma. Es irritante.

Efectos por sobreexposición aguda (por una vez): Una sobreexposición a vapores del producto, o la absorción percutánea de cantidades significantes, así como, la ingestión del producto, tienen un efecto tóxico sobre el Sistema Nervioso Central "Narcosis", caracterizado por dolor de cabeza, vértigo, náuseas, pérdida de la coordinación.

Inhalación: Nocivo por inhalación. Los vapores son irritantes a las membranas y mucosas del tracto respiratorio superior (nariz, garganta, etc.) Es narcótico a elevadas concentraciones de los vapores (Narcosis).

Contacto con la piel: El líquido irrita levemente la piel, por lo tanto, un contacto repetitivo o prolongado puede derivar en un resecaimiento de la piel, pudiendo ocasionar una dermatitis. Además, la acetona puede ser absorbida a través de la piel y puede causar una toxicidad sistemática.

Contacto con los ojos: El líquido o altas concentraciones de vapor, irritan severamente los ojos. Puede producir "Narcosis". Ingestión: Muy irritante de las mucosas.

Efectos por sobreexposición crónica (largo plazo): El contacto prolongado y / o repetido puede causar sequedad en la piel que puede producir dermatitis. La

exposición crónica puede producir daños en los riñones y en el metabolismo.

Condiciones médicas agravadas por la exposición al producto:

Si preexisten desordenes o trastornos en los ojos, piel, vías respiratorias y gastrointestinales, éstos pueden verse agrava-dos por la exposición a este producto.

Fuente: Autores.

3.3. CLASIFICACION DE LOS FACTORES DE RIESGO

Tabla 22. Indicador según el factor de riesgo.

| FACTOR DE RIESGO | INDICADOR DE FACTOR DE RIESGO |
|---|---|
| FISICOS: Son todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que al ser percibidos por las personas, pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, la exposición y concentración de los mismos. | Ruido Temperaturas extremas: altas y bajas Radiaciones: ionizantes, no ionizantes Iluminación adecuada por exceso o por defecto Humedad relativa Vibraciones Presiones Anormales |
| QUIMICOS: Se refiere a los elementos o sustancias orgánicas e inorgánicas que pueden ingresar al organismo por inhalación absorción o | Líquidos: nieblas o rocíos Aerosoles: material particulado, sólidos, polvos, humos, fibras |

| | |
|--|--|
| <p>ingestión y dependiendo de su concentración y el tiempo de exposición, pueden generar lesiones sistémicas, intoxicaciones o quemaduras.</p> | <p>Gases y vapores</p> |
| <p>BIOLOGICOS: Se refiere a micro y macroorganismos patógenos y a los residuos patógenos y a los residuos, que por sus características físico-químicas, pueden ser tóxicos para las personas que entren en contacto con ellos, desencadenando enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones.</p> | <p>Animales: vertebrados e invertebrados</p> <p>Vegetales: musgos, helechos, semillas</p> <p>Exposición a microorganismos: hongos, amebas, bacterias derivados de animales y vegetales</p> |
| <p>MECANICOS: se refiere a todos aquellos objetos, maquinas, equipos y herramientas que por sus condiciones de funcionamiento, diseño, estado, o por la forma, tamaño y ubicación, tienen la capacidad potencial de entrar en contacto con las personas provocando daños o lesiones.</p> | <p>Fricciones</p> <p>Golpes</p> <p>Atrapamientos</p> <p>Proyecciones</p> <p>Caídas</p> |
| <p>ELECTRICOS: se refiere a los sistemas eléctricos de las maquinas, los equipos que conducen o generan energía dinámica o estática y que al entrar en contacto con las personas por deficiencias técnicas o humanas pueden provocar lesiones, según sea la intensidad y el tiempo de contacto con la corriente.</p> | <p>Alta tensión</p> <p>Electricidad estática</p> |
| <p>FISICO QUIMICOS: Abarca todos aquellos objetos, materiales combustibles, sustancias químicas y fuentes de calor que bajo ciertas circunstancias de inflamabilidad</p> | <p>Producción de chispas</p> <p>Almacenamiento o manejo inadecuado de sólidos y líquidos inflamables</p> <p>Producción y manejo de vapores y gases</p> |

| | |
|--|--|
| <p>o combustibilidad pueden desencadenar incendios y explosiones.</p> | <p>inflamables</p> |
| <p>ERGONOMICOS (factores de riesgo por carga física): son todos aquellos objetos, puestos de trabajo y herramientas, que por el peso, tamaño, forma o diseño, (sillas, mesas, controles de mando, superficies de apoyo, etc) encierran la capacidad potencial de producir fatiga física o lesiones osteomusculares, por obligar al trabajador a realizar sobreesfuerzos, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas.</p> | <p>Carga estática: de pie, sentado, otros Carga dinámica: esfuerzos, movimientos</p> |
| <p>PSICOLABORALES: se refiere a la interacción de los aspectos propios de las personas (edad, patrimonio genético, estructura sociológica, historia, vida familiar, cultura, etc.) con las modalidades de gestión administrativa y demás aspectos organizacionales inherentes al tipo de proceso productivo. La dinámica de dicha interacción se caracteriza por la capacidad potencial.</p> | <p>Organización del tiempo de trabajo: turnos, incentivos, estándares Relaciones interpersonales: clima laboral Ambiente de trabajo: espacio, temperatura, iluminación, etc. Contenido de la tarea: grado de variedad, posibilidad de decisiones, nivel de responsabilidad, posibilidad de creatividad</p> |
| <p>ADMINISTRATIVOS: Se refiere a la falta de políticas en salud ocupacional y a los procesos administrativos deficientes relacionados con esta problemática.</p> | <p>Introducción y entrenamiento deficiente Estándares (normas) y procedimientos de trabajo inadecuados Carencia de normas de seguridad Carencia de subsistemas de información Carencia de recursos para el control efectivo de los factores de riesgo Adquisición sin visto bueno de salud ocupacional</p> |

| | |
|--|--|
| | Selección inadecuada del personal Falta de programa de mantenimiento Señalización inadecuada |
| PUBLICOS: son todas aquellas circunstancias ajenas a la empresa y de origen social, a las cuales se ve expuesto el trabajador por las características propias de su oficio. | Delincuencia y desorden publico Incumplimiento de normas de transito |

Fuente: Autores.

LISTA DE CHEQUEO DE FACTORES DE RIESGO

A partir de la Norma GTC 45 se instauraron las siguientes categorías de riesgo con sus factores y riesgos asociados para elaborar una lista de chequeo que proporciona un análisis inicial de los aspectos más relevantes del laboratorio de Análisis Petrofísicos.

Cuadro 5. Especificaciones de los factores de riesgo

| CONDICIONES | FACTOR DE RIESGO | ASPECTOS A EVALUAR |
|-------------|------------------|------------------------------|
| | LOCATIVOS | Distribución de áreas |
| | | Superficie de trabajo |
| | | Orden y aseo |
| | | Solidez, estructura y diseño |
| | | Servicios básicos |
| | | Señalización |

| | | |
|--------------------|--------------------------|---|
| SEGURIDAD | MECÁNICOS | Uso de equipo de laboratorio y exposición física |
| | ELÉCTRICOS | Señalización |
| | QUÍMICOS | Almacenamiento Etiquetas y fichas de seguridad |
| HIGIENE | FÍSICO | Iluminación, Ruido |
| | TÉRMICO | Temperaturas extremas |
| | ELECTROMAGNÉTICOS | Radiaciones ionizantes |
| HIGIENE | QUÍMICOS | Polvos y humos |
| | | Gases y vapores no detectables organolépticamente |
| | | Gases y vapores detectables organolépticamente |
| | | Líquidos |
| | BIOLÓGICOS | Virus |
| | | Bacterias |
| Hongos | | |
| ERGONÓMICAS | CARGA ESTÁTICA | Postura habitual |
| | CARGA DINÁMICA | Sobrecarga y esfuerzos |
| | | Diseño del puesto |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| PSICOLABORALES | CONTENIDO DE LA TAREA | Monotonía |
| | ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO | Sobre tiempo Carga de trabajo |
| | RELACIONES HUMANAS | Atención al público |
| | GESTIÓN | Documentación, divulgación y protocolos |
| | | Capacitación |

Fuente: Autores.

3.4. ACTIVIDADES DE CONTROL

Las actividades de control para los diferentes factores de riesgos encontrados se encuentran recomendaciones específicas ubicadas en la matriz de riesgos.

3.5. Factor de Riesgo: ERGONÓMICO

- ❖ Diseñar un programa de pausas activas, con el objetivo de lograr una preparación del cuerpo para la realización de las diferentes labores. Hacer énfasis en el calentamiento, estiramiento y fortalecimiento muscular.
- ❖ Establecer estudios de puestos de trabajo para determinar las condiciones ergonómicas actuales y métodos de control requeridos.

- ❖ Para el área administrativa procurar el buen diseño de los puestos de trabajo, teniendo en cuenta aspectos tales como:
 - El teclado y el monitor deben estar alineados con el cuerpo del trabajador.
 - La altura del monitor debe corresponder con la altura visual de la persona.
 - El teclado debe estar ubicado de tal manera que permita que los brazos del trabajador formen un ángulo de 90°; idealmente el mouse debe estar ubicado en la misma superficie que el teclado.
 - Evitar mantener implementos bajo los escritorios que impidan la entrada de los miembros inferiores.

- ❖ Determinar pausas de descanso que incluyan ejercicios físicos con los cuales se puedan aliviar las tensiones producidas por algunas posturas incómodas durante el trabajo. Verificar en lo posible que la rutina se efectúe.

- ❖ Realizar capacitación sobre Prevención del dolor de espalda y manejo de posturas adecuadas.

3.6. Factor de Riesgo: MECÁNICO

- ❖ Capacitar acerca del uso correcto de herramientas y equipos al personal del Laboratorio de Análisis Petrofísicos. Verificar de manera periódica mediante inspecciones el adecuado uso y estado de éstos.
- ❖ Diseñar sistema de protección perimetral o controles administrativos para evitar que los trabajadores resulten lesionados por golpes durante las prácticas que se puedan realizar al interior de la edificación.

3.7. Factor de Riesgo: BIOLÓGICO

- ❖ Establecer e implementar el plan de bioseguridad Capacitar acerca del riesgo y prácticas para prevención de accidentes, enfermedades y manejo de residuos peligrosos. Verificar el cumplimiento de lo anterior mediante inspecciones planeadas y observaciones informales.

3.8. Factor de Riesgo: QUÍMICO

- ❖ Dotar de elementos de protección personal a los trabajadores expuestos a compuestos respirables. Capacitar acerca del riesgo y el uso adecuado de los E.P.P. Verificar el correcto uso y mantenimiento de éstos mediante inspecciones y observaciones planeadas e informales.
- ❖ Solicitar a los proveedores de las sustancias empleadas información acerca de los riesgos para la salud que éstas involucren y las medidas de prevención respectivas. Socializar esta información a los trabajadores expuestos y verificar el cumplimiento de las normas mediante inspecciones y observaciones planeadas o informales.

3.9. Factor de Riesgo: PSICOSOCIAL

- ❖ Desarrollar un programa para la identificación e intervención de riesgo psicolaboral dirigido a los diferentes trabajadores.
- ❖ Capacitaciones y talleres en temas tales como “Manejo del estrés”, “Atención a Publico”, “trabajo en equipo”, etc.
- ❖ Promover actividades de crecimiento personal.

3.10. Factor de Riesgo: PÚBLICO

- ❖ Establecer actividades para la prevención de atracos y robos que incluyan: capacitación y participación de los vigilantes, trabajadores que manejan dinero o aquellos que realizan desplazamientos; red de apoyo con autoridades y sistemas electrónicos para evitar intrusión. Implementar y divulgar plan de emergencia para las situaciones que presenten este tipo de riesgo.

3.11. Factor de Riesgo: TRÁNSITO

- ❖ Implementar plan para la gestión del riesgo de tránsito con los conductores de las diferentes rutas, que incluya verificación del estado de los vehículos, inspecciones pre operacionales, entrenamiento y competencia de conductores, pruebas médicas y observación de comportamiento estándar durante la conducción.

3.12. Factor de Riesgo: INCENDIO

- ❖ Desarrollar un cronograma de inspecciones por parte de los integrantes del Laboratorio para los equipos de respuesta (extintores).
- ❖ Capacitar a todos los trabajadores acerca de los procedimientos ante emergencias y de manera específica acerca del uso del extintor.
- ❖ Realizar prácticas periódicas acerca del manejo de emergencias en las cuales se involucre a todo el personal del Laboratorio.

- ❖ Realizar inspecciones a las partes críticas que puedan ser causa de incendio o explosión.
- ❖ Ubicar los cilindros de gas en áreas ubicadas y cuyo acceso sólo sea facilitado al personal que los opere.
- ❖ Implementar listas de verificación para evitar incendios y accidentes al realizar actividades que puedan implementar este tipo de accidentes dentro del Laboratorio de Análisis Petrofísicos.

3.13. Factor de Riesgo: TRABAJO EN ALTURAS

- ❖ Implementar medidas para el trabajo seguro en alturas que incluyan: elementos de protección personal, estándares para el montaje y uso de andamios, escaleras y listas de verificación para el control del riesgo.
- ❖ Capacitar al personal de mantenimiento acerca del riesgo y las medidas de prevención.
- ❖ Verificar el cumplimiento a los estándares para trabajo en alturas mediante inspecciones y observaciones de comportamiento.

3.14. Factor de Riesgo: CAÍDAS AL MISMO NIVEL

- ❖ Instalar cintas antideslizantes en aquellas áreas que requieran de estos elementos.

- ❖ Realizar mantenimiento al mobiliario del Laboratorio de Análisis Petrofísicos que presente inadecuadas condiciones. Establecer programa de inspecciones planeadas que incluya estos elementos.
- ❖ Gestionar la dotación de calzado con suela antideslizante para el personal subcontratado de servicios generales.
- ❖ Establecer prácticas de trabajo para evitar caídas al interior de las instalaciones que incluyan la prohibición de correr al interior de éstas por parte de los trabajadores, entre otras.

3.15. Factor de Riesgo: SOBRESFUERZOS

- ❖ Capacitar al personal expuesto al riesgo acerca de las técnicas para el levantamiento y transporte de cargas y elementos voluminosos.
- ❖ Suministrar ayudas mecánicas para la movilización de cargas para aquellas personas que así lo requieran.

3.16. Factor de Riesgo: DISCONFORT TÉRMICO POR CALOR

- ❖ Ubicar mecanismos que permitan la recirculación de aire al interior del laboratorio en todas sus áreas (zona de pruebas, oficina, zona de extracción, CIG).
- ❖ Adelantar estudio de higiene ocupacional para determinar la real magnitud del riesgo y los controles específicos a implementar.

- ❖ Garantizar el suministro de líquidos para el consumo de los trabajadores expuestos a sobrecarga térmica.

3.17. Factor de Riesgo: ELÉCTRICO

- ❖ Establecer estándares (normas) por escrito y prácticas de trabajo para el manejo seguro de equipos e instalaciones eléctricas. Comunicar a los trabajadores expuestos al riesgo acerca de las normas respectivas y verificar su cumplimiento mediante observaciones planeadas y/o informales de comportamiento.
- ❖ Organizar y juntar los diversos cables que se encuentran bajo algunos escritorios, ejecutar plan de mantenimiento para las instalaciones eléctricas subestándar encontradas.
- ❖ Verificar mediante inspecciones planeadas el adecuado estado de las diversas instalaciones en el laboratorio.

4. IDENTIFICACION DE FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo identificados en el laboratorio de Análisis petrofísicos se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Identificación de los factores de riesgo

| FACTOR DE RIESGO | CLASIFICACION | AREA DE TRABAJO |
|---------------------------------|---------------------|-----------------|
| - Distribución de aéreas | Seguridad locativos | |
| | | |

| | | |
|--|------------------------|---------------|
| Los trabajadores que deben llevar ropa de trabajo no disponen de vestuarios | | Área de corte |
| - Uso de equipos de laboratorio y exposición física | Seguridad Mecánicos | Lab principal |
| Se hace uso de los equipos de laboratorio sin protocolos de manejo para los estudiantes | | |
| Ausencia del certificado de instalación y de las instrucciones para el uso y el mantenimiento correctos de las instalaciones por parte de la empresa instaladora | | |
| Sistema eléctrico expuesto, (Cables fuera de lugar, área de corte y preparación) | | |
| Almacenamiento | Seguridad | Lab principal |
| Los productos peligrosos no se guardan o no se | | |

| | | |
|--|--|---------------|
| almacenan en armarios protegidos o recipientes o depósitos apropiados | | |
| Los recipientes de los productos peligrosos no tienen garantizada la resistencia a la rotura o a la degradación | | |
| Los productos inflamables no se guardan o almacenan en armarios protegidos ni en recintos o depósitos adecuados | | |
| Etiquetado y fichas de seguridad | | Lab principal |
| Los productos químicos no disponen de las fichas de seguridad o estas fichas no están al alcance de los trabajadores | | |
| Los recipientes contenedores de productos químicos no están etiquetados de forma reglamentaria | | |

| | | |
|--|------------------------|----------------------|
| <p>No hay procedimientos de trabajo por escrito para la manipulación y la utilización de sustancias peligrosas e inflamables</p> | | |
| <p>No se dispone de sistemas para garantizar la eficacia de la ventilación durante el trasvase de los productos inflamables y/o peligrosos</p> | | |
| <p>- Manejo (Productos y Desechos)</p> | | <p>Lab principal</p> |
| <p>No se dispone de medios específicos para limpiar o neutralizar los derramamientos y/o fugas de sustancias peligrosas</p> | | |
| <p>Iluminación</p> | <p>Higiene- físico</p> | |
| <p>Bajo- Ausencia de sombras</p> | | |
| <p>Ruido</p> | | |
| <p>Bajo- No hay dificultad para escuchar una</p> | | |

| | | |
|--|-----------------------------|---------------|
| conversación a tono normal a una distancia de 2 metros | | Lab principal |
| Vibraciones | | |
| Bajo- Existencia de vibraciones que no son percibidas | | |
| Temperaturas extremas | Higiene- térmico | Lab principal |
| Bajo- Sensación de confort térmico | | |
| | Higiene- electromagnéticas | Lab principal |
| Radiaciones ionizantes | | |
| Rara vez, casi nunca sucede la exposición | | |
| Radiación no ionizantes | | |
| Menos de dos horas por jornada o turno | | |
| Líquidos | | |
| Una vez por jornada o turno (Manipulación permanente de productos químicos líquidos) | | |
| | Higiene - biológicos | Lab principal |
| Virus | | |

| | | |
|---|-------------------------|---------------|
| Exposición a virus no patógenos sin casos de trabajadores | | |
| Hongos | | |
| Ambiente seco y manipulación de muestras o material contaminado sin casos previos de micosis en los trabajadores | | |
| Posición habitual | Ergonómicas | Lab principal |
| De pie o sentado indistintamente | Carga estática | |
| Sobrecarga y esfuerzos | | |
| Manejo de cargas menores de 15 Kg y/o un consumo necesario de menos de 600Kcal/jornada | | |
| Diseño del puesto | | |
| Sentado y buen diseño del asiento | | |
| | Psicolaboral | Lab principal |
| Monotonía | Contenido de la tarea | |
| Ocho horas de trabajo repetitivo y en grupo | | |
| Sobretiempo | Organización del tiempo | |

| | | |
|--|--------------------|--|
| | de trabajo | |
| Menos de cuatro horas semanales | | |
| Carga de trabajo | | |
| Menos del 100% del trabajo habitual. Jornada partida con horario flexible. Toma de decisión bajo responsabilidad grupal | | |
| Atención al público | Relaciones humanas | |
| Ausencia de conflictos En media hora de evaluación del evaluador | | |
| Documentación, divulgación y protocolos | Gestión | |
| Sección ambiental | | |
| No están identificadas ni evaluados los peligros ni amenazas de tipo ambiental | | |
| No se conocen ni se controlan las amenazas y riesgos ambientales | | |
| No están programadas las medidas de intervención para | | |

| | | |
|--|--|--|
| controlar las amenazas y riesgos ambientales | | |
| Sección de higiene y Seguridad Industrial | | |
| No se dispone de un perfil ocupacional de las distintas áreas asociadas con el trabajo | | |
| No se realizan exámenes ocupacionales ni pruebas complementarias en función de las tareas que se desempeñan | | |
| No se llevan registros estadísticos de primeros auxilios, y ausentismo laboral | | |
| Dotación de Elementos de protección personal | | |
| No se lleva a cabo un registro de la entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores | | |
| No se lleva un control escrito del estado | | |

| | | |
|---|--|--|
| actual de los E.P.P | | |
| No existe recopilación y análisis de los diferentes evaluaciones ambientales | | |
| No existe recopilación y análisis estadísticos de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales | | |
| Sección Salud ocupacional | | |
| No se tiene identificadas las necesidades de capacitación y entrenamiento en salud ocupacional | | |
| No se lleva un registro del personal capacitado | | |
| No se cuenta con material de apoyo para el programa de capacitación y entrenamiento | | |
| Sección de higiene y seguridad industrial | | |
| No se capacita a los trabajadores en el | | |

| | | |
|--|--|--|
| conocimiento y uso adecuado de las normas y procedimientos de trabajo | | |
| No se dan instrucciones a los trabajadores sobre el uso adecuado y mantenimiento de los E.P. | | |
| | | |

Fuente: Autores.

Pruebas y actividades realizadas en el laboratorio

- Saturación de fluidos
- Descripción litológica
- Análisis Granulométrico
- Porosidad
- Permeabilidad relativa
- Mojabilidad
- Presión capilar

La **evaluación de riesgos** se hace con ayuda de la Guía Técnica Colombiana GTC- 45 es la base de una gestión activa de la seguridad y salud en el trabajo, que sirve para establecer la acción preventiva en la empresa a partir de una evaluación

inicial, y como tal está reconocida su importancia en la ley de Prevención de Riesgos Laborales

La primera fase que se contempla en el Análisis de Riesgos, es Identificar el **Peligro**, entendiendo como tal la fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, o bien una combinación de ambos.

Una vez identificado el Peligro, se ha de Describir, lo que a su vez comporta definir el daño resultante y los acontecimientos que han de suceder desde la situación inicial hasta que se materializa el accidente.

El siguiente paso va a consistir en estimar el Riesgo, entendiéndose este como una combinación de la posibilidad o probabilidad y de las consecuencias y donde en el termino posibilidad está integrado el termino exposición.

La estimación del Riesgo supone el tener que valorar la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el riesgo.

La probabilidad puede ser determinada en función de las probabilidades del suceso inicial que lo genera y la de los siguientes sucesos desencadenantes, y en tal sentido, la probabilidad será tanto mas compleja de determinar, cuanto mas larga sea la cadena causal, ya que no solo habrá que conocer todos los sucesos que intervienen, sino la probabilidad de los mismos para efectuar el correspondiente producto.

Tras efectuar el Análisis de Riesgos, y con el orden de magnitud que se ha obtenido para el Riesgo, hay que **Valorarlo**, es decir emitir un juicio sobre la tolerabilidad o no del mismo, hablándose en el caso afirmativo de Riesgo Controlado, y finalizando con ello la **Evaluación del Riesgo**.

No termina con ello la actuación, sino que se debe mantener al día, lo que implica que cualquier cambio significativo en un proceso o actividad de trabajo, debe de conducir a una revisión de la Evaluación, y en tal sentido queda establecido en la mencionada Ley de Prevención de Riesgos Laborales, al establecer como obligación del empresario, la actualización de las evaluaciones cuando cambien las condiciones de trabajo.

El método parte de una clasificación de las actividades del trabajo, requiriendo posteriormente toda la información que sea necesaria en cada actividad.

Establecidas estas premisas, se procede al análisis de riesgos, identificando peligros, estimando riesgos y finalmente procediendo a valorarlos para determinar si son o no son tolerables.

Cuadro 7. Valoración de los factores de riesgo

| TABLA DE VALORACION DE RIESGO | |
|--------------------------------------|---|
| BAJO | ABAJO DE 20% DE LOS FACTORES DE RIESGO |
| MEDIO | ENTRE 20% A 60% DE LOS FACTORES DE RIESGO |
| ALTO | MAYOR A 60% DE LOS FACTORES DE RIESGO |

Fuente: Autores.

Cuadro 8. Valoración del % de personal expuesto y tiempo de exposición

| % PERSONAL EXPUESTO | | TABLA DE VALORACION DE EXPOSICION |
|-----------------------------|---------------------|--|
| BAJO | 1%-30% | |
| MEDIO | 30.1%-60% | |
| ALTO | 60.1% - 100% | |
| TIEMPO DE EXPOSICION | | |
| BAJO | Entre 1 a 3 Horas | |
| MEDIO | Entre 3.1 a 5 Horas | |
| ALTO | Superio a 5.1 Horas | |

Fuente: Autores.

Cuadro 9. Matriz de identificación y valoración de riesgos

| LABORATORIO DE RIESGOS | AREAS | CAMPO | | FECHA ELABORACION: | TOTAL RIESGOS | VALORACION DE RIESGO | EXPOSICIÓN | | | | | VALORACION | |
|------------------------|-------------------|--------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|--------|----------------------|----------------------|------------------------|------------|----------------------|
| | | APLICA | NO APLICA | | | | FACTOR DEL RIESGO | FUENTE | N° TOTAL DE PERSONAL | N° PERSONAL EXPUESTO | % DE PERSONAL EXPUESTO | | TIEMPO DE EXPOSICION |
| | | | | | | | | | | | | | |
| DE ANÁLISIS FISICO | RIESGO FISICO | X | | VIBRACION | MAQUINARIA PESADA | 3 | MEDIO | 10 | 4 | 40 | 3 | MEDIO | |
| | | X | | TEMPERATURAS EXTREMAS | aire acondicionado | | | | | | | | |
| | | X | | RAMIFICACIONES INVICIANTES | paralela, pc | | | | | | | | |
| | | X | | SOLIDOS | residuos químicos | | | | | | | | |
| | | X | | POYLOS | residuos químicos | | | | | | | | |
| | | X | | HUMOS | residuos químicos | | | | | | | | |
| | | X | | GASES | residuos químicos | | | | | | | | |
| | | X | | VAPORES | residuos químicos | | | | | | | | |
| | | X | | NIIEBLAS | residuos químicos | | | | | | | | |
| | | X | | ROCIOS | residuos químicos | | | | | | | | |
| DE ANÁLISIS FISICO | RIESGO BIOLOGICO | X | | VIROS | ambientes operativas | 2 | MEDIO | 10 | 10 | 100 | 3 | MEDIO | |
| | | X | | BACTERIAS | aprendices | | | | | | | | |
| | | X | | CONTENIDO DE LA TABLERA | actividad académica | | | | | | | | |
| | | X | | ORG. DEL TIEMPO | actividad académica | | | | | | | | |
| | | X | | RELACIONES HUMANAS | actividad académica | | | | | | | | |
| | | X | | HORAS EXTRAS | actividad académica | | | | | | | | |
| | | X | | SOBRE CARGA DE TRABAJO | laborar asignadas | | | | | | | | |
| | | X | | | desarrollo de actividades | | | | | | | | |
| | | X | | | | | | | | | | | |
| | | X | | | | | | | | | | | |
| DE ANÁLISIS FISICO | RIESGO ERGONOMICO | X | | CARGA ESTÁTICA | Labor de pic | 3 | ALTO | 10 | 10 | 100 | 5 | ALTO | |
| | | X | | CARGA DINAMICA | Labor recardos | | | | | | | | |
| | | X | | MOVIMIENTOS | Laboratorio | | | | | | | | |
| | | X | | SUPERFICIE DE TRAJE | ambiente de trabajo | | | | | | | | |
| | | X | | ORDEN Y ASO | Laboratorio | | | | | | | | |
| | | X | | DISTRIBUCION AREA DE TRAJE | Laboratorio | | | | | | | | |
| | | X | | ESTRUCTURAL E INSTALACIONES | Laboratorio | | | | | | | | |
| | | X | | HEREDAMIENTOS MANUALES | herramientas | | | | | | | | |
| | | X | | ROQUES DE PRESION | | | | | | | | | |
| | | X | | MANIPULACION DE MATERIAS | | | | | | | | | |
| DE ANÁLISIS FISICO | RIESGO MECANICO | X | | PUNTO DE OPERACION | | 4 | ALTO | 10 | 10 | 100 | 2 | MEDIO | |
| | | X | | CONEXIONES ELÉCTRICAS | conectores | | | | | | | | |
| | | X | | TRANSMISION DE ENERGIA | manijas, equipos de pc | | | | | | | | |
| DE ANÁLISIS FISICO | RIESGO ELECTRICOS | X | | INSTRUMENTOS Y EXPLOSIONES | equipos de campo | 2 | MEDIO | 10 | 10 | 100 | 1 | MEDIO | |
| | | X | | | | | | | | | | | |
| DE ANÁLISIS FISICO | RIESGO ERGONOMICO | X | | | | 1 | ALTO | 10 | 10 | 100 | 1 | MEDIO | |
| | | X | | | | | | | | | | | |

Fuente: Autores.

