



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO.**

**FACULTAD DE MECÁNICA.**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

**“ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA  
GESTIÓN TÉCNICA DEL SASST EN EL ÁREA  
OPERATIVA DE LA EMPRESA “SOLIPET S.A.” DE LA  
CIUDAD DE FRANCISCO DE ORELLANA.”**

**GEOVANNY RAMIRO CHILQUINGA FLORES.  
NOE DAVID SISALEMA SAILEMA.**

**TESIS DE GRADO.**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL.**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2011**

**Epoch**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

**CONSEJO DIRECTIVO**

**Junio 28, de 2011**

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

---

**GEOVANNY RAMIRO CHILQUINGA FLORES**

---

Titulada:

**“ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA DEL  
SASST EN EL ÁREA OPERATIVA DE LA EMPRESA “SOLIPET S.A.” DE LA  
CIUDAD DE FRANCISCO DE ORELLANA.”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL.**

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. J. Eduardo Villota Moscoso.  
DELEGADO DECANO FAC. DE MECÁNICA

---

Ing. Marcelo Jácome Valdez.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Jorge Freire Miranda.  
ASESOR DE TESIS

**Epoch**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

**CONSEJO DIRECTIVO**

**Junio 28, de 2011**

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

---

**NOE DAVID SISALEMA SAILEMA**

---

Titulada:

**“ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA DEL  
SASST EN EL ÁREA OPERATIVA DE LA EMPRESA “SOLIPET S.A.” DE LA  
CIUDAD DE FRANCISCO DE ORELLANA.”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL.**

---

Ing. J. Eduardo Villota Moscoso.  
DELEGADO DECANO FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Marcelo Jácome Valdez.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Jorge Freire Miranda.  
ASESOR DE TESIS

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** GEOVANNY RAMIRO CHILQUINGA FLORES.

**TÍTULO DE LA TESIS:**

**“ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA DEL SASST EN EL ÁREA OPERATIVA DE LA EMPRESA “SOLIPET S.A.” DE LA CIUDAD DE FRANCISCO DE ORELLANA.”**

**Fecha de Examinación:** Junio 28, de 2011.

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. J. EDUARDO VILLOTA MOSCOSO.			
ING. MARCELO JÁCOME VALDEZ.			
ING. JORGE FREIRE MIRANDA.			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

---

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

Ing. J. Eduardo Villota Moscoso.  
Presidente del Tribunal.

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** NOE DAVID SISALEMA SAILEMA.

**TÍTULO DE LA TESIS:**

**“ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA DEL SASST EN EL ÁREA OPERATIVA DE LA EMPRESA “SOLIPET S.A.” DE LA CIUDAD DE FRANCISCO DE ORELLANA.”**

**Fecha de Examinación:** Junio 28, de 2011.

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. J. EDUARDO VILLOTA MOSCOSO.			
ING. MARCELO JÁCOME VALDEZ.			
ING. JORGE FREIRE MIRANDA.			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

---

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

Ing. J. Eduardo Villota Moscoso.  
Presidente del Tribunal.

## **DERECHOS DE AUTORÍA.**

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teórico - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

f) Geovanny Ramiro Chilibingua Flores.

---

f) Noe David Sisalema Sailema.

## **CERTIFICACIÓN.**

Ing. MARCELO JÁCOME V., Ing. JORGE FREIRE M, en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por los señores Egresados **GEOVANNY RAMIRO CHILQUINGA FLORES Y NOE DAVID SISALEMA SAILEMA.**

## **CERTIFICAN.**

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera INGENIERÍA, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

---

Ing. Marcelo Jácome Valdez.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Jorge Freire Miranda.  
ASESOR DE TESIS

## **AGRADECIMIENTO.**

Es muy difícil agradecer a todas las personas que me apoyaron en esta etapa de mi vida mencionándolas en estas líneas, pero en esta carrera por cumplir los desafíos siempre hay un sin número de personas, que con palabras, afectos, o tan solo miradas son una guía, una mano amiga que nos ayuda a encontrar la meta de nuestros sueños, son personas que aportan con un granito de arena para construir un camino; a lo mejor sin saberlo y que serán parte de mis recuerdos hoy y siempre. A todos ellos Muchísimas gracias, siempre estarán, en mi mente y en mi corazón.

Primeramente doy infinitamente gracias a Dios, por las personas que puso en mi camino y por haberme dado la fuerza y valor para terminar estos estudios universitarios.

Mi más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; Escuela de Ingeniería Industrial, a mis amigos y maestros por su gran amistad y enseñanza, los mismos que me ayudaron a formarme como profesional lleno de conocimientos y de valores.

También agradezco la colaboración al director y asesor de mi tesis por su ayuda en el sentido académico, humano y amigable.

Gracias a mis padres y hermanos, por darme todo el cariño y confianza; por darme la posibilidad de que de mi boca salga esa palabra...FAMILIA. Padre y Madre, serán siempre mi inspiración para alcanzar mis metas, por enseñarme que todo se aprende y que todo esfuerzo es al final recompensa. Sus esfuerzos, se convirtieron en su triunfo y el mío.

Geovanny Ramiro Chilibingua Flores.



## **AGRADECIMIENTO**

Un merecido agradecimiento a todas y cada una de las personas que han hecho posible que se materialice uno de los objetivos en mi vida la obtención del título de ingeniería y al único ser supremos quien me ha dado la vida, a mis padres, hermanos y hermanas que con su abnegado apoyo me ayudaron a conseguirlo.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica Escuela de Ingeniería Industrial, por haberme abierto sus puertas, a los profesores de ingeniería por haber inculcado el conocimiento para el desenvolvimiento de mi vida estudiantil y profesional.

A los Ingenieros, Marcelo Jácome en calidad de director de tesis y Jorge Freire en calidad de asesor quienes con sus conocimientos supieron encaminarnos en el desarrollo del presente trabajo y su culminación.

A SOLIPET S.A; directivos, administrativos y todo su personal que nos brindaron el apoyo requerido para el desarrollo de la tesis en las instalaciones del campamento base situado en la ciudad del Coca.

A las amigas y panas quienes compartimos las aulas y conocimiento en esta vida estudiantil.

Noe David Sisalema Sailema.

## **DEDICATORIA**

Ha sido el creador de todas las cosas, quien ha permitido que su sabiduría dirija y guíe mis pasos, quien ha iluminado mi sendero cuando más oscuro ha estado, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad dedico primeramente mi trabajo a Dios.

De igual forma, a mis padres María y José y a mis hermanos, quienes han sabido formarme con buenos sentimientos; hábitos y valores, sobre todo por darme toda la confianza y cariño en todos estos años de estudio lo cual me ha ayudado a hacer realidad uno de mis grandes sueños y salir adelante buscando siempre el mejor camino. Recuerden mi triunfo es el de ustedes.

Geovanny Ramiro Chilibingua Flores.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico con todo mi ser a DIOS, a mis padres; MARIANA SAILEMA, SEGUNDO SISALEMA MIS HERMANAS Y HERMANOS; Martha, Dolores Rosana, Rocío, Klever, Edwin, Paola y en especial a mi hermana IRMA quien del cielo me brindaba el apoyo que necesite en momentos difíciles su recuerdo me conforta y anima a la culminación de nuestro objetivo

Noe David Sisalema Sailema.

## TABLA DE CONTENIDOS.

<u>CAPÍTULO</u>		<u>PÁGINA</u>
<b>1.</b>	<b>GENERALIDADES Y OBJETIVOS.</b>	
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Justificación.....	2
1.3	Objetivos.....	3
1.3.1	Objetivo General.....	3
1.3.2	Objetivos Específicos.....	3
<b>2.</b>	<b>GENERALIDADES DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN</b>	
2.1	Antecedentes.....	4
2.2	Objetivos.....	5
2.3	Marco legal.....	6
2.4	Ámbito de aplicación.....	10
2.5	Términos y definiciones.....	11
2.6	Elementos del sistema.....	15
2.7	Gestión Administrativa.....	15
2.8	Gestión del Talento Humano.....	15
2.9	Gestión Técnica.....	15
2.9.1	Identificación objetiva.....	17
2.9.2	Identificación subjetiva.....	18
2.9.3	Medición.....	18
2.9.4	Evaluación ambiental, biológica y psicológica.....	19
2.9.5	Principios de acción preventiva (control ambiental, biológico y psicológico).....	20
2.9.6	Vigilancia de la salud de los trabajadores.....	20
2.9.7	Seguimiento.....	21
2.9.8	Actividades proactivas y reactivas básicas.....	21
2.9.8.1	Investigación de accidentes e incidentes.....	21
2.9.8.2	Programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.....	21
2.9.8.3	Actividades proactivas y reactivas básicas.....	22
2.9.8.4	Planes de emergencia y contingencia (accidentes mayores).....	23
2.9.8.5	Equipos de Protección Personal (EPP).....	23
2.9.8.6	Registros del SASST.....	24
2.9.8.7	Auditorías Internas.....	24
2.9.9	Reglamento Interno de seguridad y salud en el trabajo.....	24
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.</b>	
3.1	Información general de la empresa.....	25
3.1.1	Reseña histórica.....	25
3.1.2	Misión .....	27

3.1.3	Visión.....	27
3.1.4	Política de calidad.....	27
3.1.5	Localización.....	28
3.1.6	Representante legal.....	29
3.1.7	Estructura organizativa y conformación.....	29
3.1.8	Personal y jornadas de trabajo.....	31
3.1.9	Descripción del proceso de operaciones de servicios.....	32
3.1.9.1	Operaciones de Bombeo Hidráulico.....	32
3.1.9.2	Operaciones de Spooling (Spooler) y Grúas.....	39
3.1.9.3	Operaciones de Unidades de Evaluación MTU.....	43
3.1.9.4	Operaciones de Vácuum.....	48
3.2	Política de la compañía en materia de seguridad industrial y salud ocupacional en el trabajo.....	51
3.3	Análisis actual de riesgos en SOLIPET S.A.....	52
3.3.1	Identificación Cualitativa.....	52
3.3.2	Identificación Cuantitativa.....	53
3.4	Análisis del sistema y condiciones actuales utilizadas para la defensa contra incendio (DCI).....	53
3.4.1	Sistema de extintores.....	53
3.4.1.1	Sistemas de extintores móviles y portátiles.....	54
3.4.1.2	Sistemas de extintores fijos.....	55
3.4.2	Disposición de extintores en SOLIPET S.A.....	55
3.4.3	Deficiencias detectadas en el sistema de DCI actual.....	57
3.4.4	Evaluación de los medios de DCI actuales.....	57
3.5	Análisis del estado de la señalización de seguridad y salud actual....	58
3.5.1	Los criterios para el empleo de la señalización son los siguientes....	58
3.5.2	Para poder determinar la necesidad de señalar se deberían plantear las cuestiones siguientes.....	59
3.5.3	Son situaciones que se deben señalar, entre otras.....	59
3.5.4	Condiciones de señalización en las vías de circulación.....	60
3.5.5	Condiciones de señalización en puestos de trabajo.....	60
3.5.6	Evaluación de la señalización de seguridad actual.....	61
3.6	Análisis del estado de orden y limpieza actual.....	62
3.6.1	Deficiencias detectadas en el estado de orden y limpieza actual.....	62
3.6.2	Evaluación del orden y limpieza actual.....	65
3.7	Análisis de los factores que generan riesgo en el ambiente.....	66
3.7.1	Deficiencias detectadas para que se generen riesgo en el ambiente...	66
3.7.2	Evaluación de los factores que generan riesgo en el ambiente.....	67
3.8	Principios de acción preventiva.....	69
3.8.1	En la fuente.....	69
3.8.2	En el medio.....	71
3.8.3	En el hombre.....	72
3.9	Vigilancia de la salud de los trabajadores.....	72
3.10	Análisis de las actividades proactivas y reactivas básicas actuales....	73
3.10.1	Análisis para la investigación de accidentes e incidentes.....	73
3.10.2	Programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo....	73
3.10.3	Programa de inspecciones planeadas.....	73
3.10.4	Planes de emergencia y contingencia.....	74

3.10.5	Equipos de protección personal (EPP).....	74
3.11	Análisis del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo...	76
<b>4.</b>	<b>DESARROLLO DE LA GESTIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN SOLIPET S.A.</b>	
<b>4.1</b>	<b>Procedimiento de identificación y cualificación de los riesgos existentes en SOLIPET S.A.</b>	<b>79</b>
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CUALIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO.</b>	<b>80</b>
1	OBJETIVO.....	80
2	ALCANCE.....	80
3	DISPOSICIONES GENERALES.....	81
3.1	Referencias.....	81
3.2	Responsabilidad y Autoridad.....	81
3.2.1	El Técnico encargado del Comité de Seguridad es responsable de...	81
3.2.2	El Coordinador de área es responsable de.....	82
3.2.3	El trabajador es responsable de.....	82
4	DEFINICIONES.....	82
5	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.....	85
5.1	Identificación y estimación general de los riesgos.....	85
5.2	Identificar las áreas donde se generan los riesgos.....	89
5.3	Desarrollo de los diagramas de proceso.....	90
5.4	Aplicación de la Matriz de Triple Criterio.....	92
5.5	Cualificación del Riesgo Identificado en la Matriz de Triple Criterio.	94
5.6	Interpretación de los resultados.....	96
6	ANEXOS.....	99
<b>4.2</b>	<b>Principios de acción preventiva.</b>	<b>100</b>
	<b>PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.</b>	<b>103</b>
1	OBJETIVO.....	103
2	ALCANCE.....	103
3	DISPOSICIONES GENERALES.....	104
3.1	Referencias.....	104
3.2	Responsabilidad y Autoridad.....	104
3.2.1	El Técnico encargado del Comité de Seguridad es responsable de...	104
3.2.2	El Coordinador del área es responsable de.....	105
3.2.3	El trabajador es responsable de.....	106
4	DEFINICIONES.....	106
5	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.....	108

5.1	Actividades preventivas a realizar en la empresa.....	108
5.2	Formación preventiva teórica y práctica y la normativa de la empresa.....	111
5.3	El Plan de Formación incluye.....	112
5.4	Medidas de actuación ante emergencias.....	115
6	ANEXOS.....	119

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.**

	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.</b>	120
1	OBJETIVO.....	120
2	ALCANCE.....	120
3	DISPOSICIONES GENERALES.....	121
3.1	Referencias.....	121
3.2	Responsabilidad y Autoridad.....	121
3.2.1	El Gerente general es responsable de.....	121
3.2.2	El representante de la dirección es responsable de.....	121
3.2.3	El Coordinador de Normas ISO/ OHSAS es responsable de.....	122
3.2.4	El Supervisor es responsable de.....	122
3.2.5	El trabajador es responsable de.....	122
3.2.6	El jefe de bodega de materiales es responsable de.....	123
4	DEFINICIONES.....	123
5	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.....	126
5.1	Normas que deben cumplir los Equipos de Protección Individual....	126
5.2	Condiciones que deben reunir los equipos de protección individual..	126
5.3	Elección de los Equipos de Protección Personal.....	127
5.4	Distribución de los Equipos de Protección Individual.....	128
5.5	Gestión de EPI y archivo de la documentación.....	129
5.6	Obligaciones de los trabajadores.....	130
5.7	Utilización de los Equipos de Protección Individual.....	130
5.8	Incumplimiento del uso con los EPI.....	131
5.9	Mantenimiento y almacenamiento.....	132

## **SEÑALIZACIÓN.**

	<b>SEÑALIZACIÓN.</b>	133
1	OBJETIVO.....	133
2	ALCANCE.....	134
3	DISPOSICIONES GENERALES.....	134
3.1	Referencias.....	134
3.2	Responsabilidad y Autoridad.....	134
3.2.1	El Coordinador de Normas ISO/ OHSAS es responsable de.....	134
3.2.2	El Supervisor y/o el Técnico es responsable de.....	135
3.2.3	El trabajador es responsable de.....	135
4	DEFINICIONES.....	135
5	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.....	137
6	ANEXOS.....	144

## **ORDEN Y LIMPIEZA.**

	<b>ORDEN Y LIMPIEZA.</b>	145
1	OBJETIVO.....	145

2	ALCANCE.....	145
3	DISPOSICIONES GENERALES.....	146
3.1	Referencias.....	146
3.2	Responsabilidad y Autoridad.....	146
3.2.1	El Técnico encargado del Comité de Seguridad es responsable de....	146
3.2.2	El coordinador de área es responsable de.	146
3.2.3	El trabajador es responsable de.	147
4	DEFINICIONES.	147
5	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.	148
5.1	Procedimientos, recomendaciones y guías.	149
5.1.1	El orden y limpieza generan un trabajo más eficiente y seguro:	149
5.2	Para garantizar el Orden y Limpieza en la Empresa:	149
5.3	Ventajas del Orden y Limpieza:	151
5.4	Importancia del Orden y la Limpieza en la prevención de accidentes.	151
	 <b>PROCEDIMIENTO PARA MEDIR Y EVALUAR LA ILUMINACIÓN.</b>	 152
1	OBJETIVO.....	152
2	ALCANCE.....	152
3	DISPOSICIONES GENERALES.....	153
3.1	Referencias.....	153
3.2	Responsabilidad y Autoridad.....	153
3.2.1	El Coordinador del Sistema Integrado de Gestión es responsable de.	153
4	DEFINICIONES.....	153
5	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.....	161
5.1	Procedimiento y descripción del instrumento de medición.....	161
5.1.1	Partes del instrumento de medición.....	163
5.2	Identificación de las áreas donde se generan riesgos de iluminación.	164
5.3	Resultados obtenidos.....	165
5.4	Niveles de iluminación recomendado.....	167
5.5	Nivel de riesgo.....	168
5.6	Interpretación de resultados.....	168
	 <b>PROCEDIMIENTO PARA MEDIR Y EVALUAR EL RUIDO.</b>	 172
1	OBJETIVO.....	172
2	ALCANCE.....	172
3	DISPOSICIONES GENERALES.....	173
3.1	Referencias.....	173
3.2	Responsabilidad y Autoridad.....	173
3.2.1	El Coordinador Normas OHSAS y/o el Supervisor es responsable de.....	173
3.2.2	El trabajador es responsable de.....	173
3.2.3	El contratista es responsable de.....	174
3.3	Revisión.....	174
4	DEFINICIONES.....	174
5	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.....	179
5.1	Procedimiento y descripción del instrumento de medición.....	179



5.2	Medición del ruido.....	181
5.3	Identificación de las áreas donde se generan riesgos de ruido.....	182
5.4	Características del sitio o fuente de medición.....	182
5.5	Mediciones de ruido determinados en la fuente y en el receptor.....	184
5.6	Mediciones de ruido en el medio.....	185
5.7	Valores máximos permitidos.....	186
5.8	Cálculo de la exposición.....	187
5.9	Interpretación de resultados.....	190
6	ANEXOS.....	191
	 <b>PROCEDIMIENTO PARA MEDIR Y EVALUAR LOS RIESGOS ERGONÓMICOS.</b>	 192
1	OBJETIVO.....	192
2	ALCANCE.....	192
3	DISPOSICIONES GENERALES.....	193
3.1	Referencias.....	193
3.2	Responsabilidad y Autoridad.....	193
3.2.1	El delegado de salud y del departamento de seguridad es responsable de.....	193
4	DEFINICIONES.....	194
5	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.....	198
5.1	Identificación de las áreas donde se generan riesgos del tipo	198
5.2	Método de evaluación de riesgos ergonómicos.....	199
	 <b>PROCEDIMIENTO PARA MEDIR Y EVALUAR LOS FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES.</b>	 200
1	OBJETIVO.....	200
2	ALCANCE.....	200
3	DISPOSICIONES GENERALES.....	201
3.1	Referencias.....	201
3.2	Responsabilidad y Autoridad.....	201
4	DEFINICIONES.....	201
4.1	Participación, implicación y responsabilidad.....	203
4.2	Formación, información y comunicación.....	204
4.3	Gestión del tiempo.....	205
4.4	Cohesión de grupo.....	205
4.5	Acoso laboral.....	206
5	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.....	207
5.1	Identificación de las áreas donde se generan riesgos del tipo psicosocial.....	208
5.2	Método de evaluación del riesgo psicosocial.....	208
5.3	Determinar el tipo de riesgo psicosocial.....	209
6	ANEXOS.....	210
	 <b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b>	
5.1	Conclusiones.....	211

5.2	Recomendaciones.....	213
-----	----------------------	-----

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**BIBLIOGRAFÍA**

**LINKOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## LISTA DE TABLAS.

<b><u>TABLA</u></b>		<b><u>PÁGINA</u></b>
2.9	Descripción de la Gestión Técnica.....	16
3.1.8	Personal y horario de trabajo de SOLIPET S.A.....	31
3.4.2	Distribución de extintores en SOLIPET S.A.....	56
5.1.A	Factores físicos.....	85
5.1.B	Factores mecánicos.....	86
5.1.C	Factores químicos.....	87
5.1.D	Factores biológicos.....	87
5.1.E	Factores ergonómicos.....	88
5.1.F	Factores psicosociales.....	88
5.1.G	Factores de accidentes mayores.....	89
5.3	Simbología de Diagramas de Proceso.....	91
5.4	Matriz de Triple Criterio.....	93
5.5.A	Formato de estimación cualitativa del riesgo.....	95
5.5.B	Estimación cualitativa del riesgo.....	96
5.6	Resultados de la matriz de triple criterio.....	97
4.2.A	Formato de aplicación de acciones preventivas.....	100
4.2.B	Ejemplo de la aplicación de Gestión Preventiva.....	102
5.A	Colores de seguridad.....	140
5.B	Colores de contraste.....	140
5.C	Clasificación de los fluidos.....	143
4.A	Reflexividad de los colores.....	156

4.B	Magnitudes y unidades de la iluminación.....	158
5.3	Resultados de las mediciones realizadas de iluminación.....	165
5.4	Nivel de iluminación recomendado.....	167
5.5	Tipo de riesgo de acuerdo a los niveles de iluminación recomendados....	168
5.6.A	Resultados de las mediciones realizadas de iluminación.....	169
5.6.B	Resultados de la medición de iluminación.....	171
5.4	Características del sitio o fuente de medición.....	183
5.5	Valores de presión sonora medidas.....	184
5.6	Valores de presión sonora medidas a distintas distancias de la fuente.....	185
5.7	Tiempo permitido según nivel sonoro dBA.....	186
5.8.A	Tipo de Riesgo e identificación.....	188
5.8.B	Tiempo permitido según nivel sonoro dBA.....	189
5.9	Resultados.....	190
5.3	Tipo de riesgo psicosocial.....	209

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>		<b>PÁGINA</b>
1	Localización de SOLIPET S.A.....	28
2	Organigrama de SOLIPET S.A.....	30
3	Entrada de la bomba.....	32
4	Desarmado.....	32
5	Limpieza de las partes.....	33
6	Inspección de las partes.....	33
7	Aplicación de tintas penetrantes.....	34
8	Armado de la bomba.....	34
9	Entrada a pozos de prueba .....	35
10	Pruebas de eficiencia.....	35
11	Almacenamiento de bomba.....	35
12	Transporte de la bomba al campo.....	36
13	Desmontaje de la bomba.....	36
14	Operación de válvulas.....	37
15	Extracción de la bomba del pozo.....	37
16	Cambio de bomba reparada.....	38
17	Inspección de tableros.....	38
18	Mantenimiento del motor y mangueras.....	39
19	Limpieza de la grúa.....	39
20	Equipamiento del equipo de spooler. ....	39
21	Grúa de servicios.....	39

22	Ubicación del equipo de spooler.....	40
23	Descarga del equipo. ....	40
24	Conexión del equipo.....	40
25	Montaje del carrito.....	41
26	Levantamiento de la polea.....	41
27	Izada del cable.....	42
28	Acople del cable. ....	42
29	Introducción de la bomba.....	42
30	Enzunchado del cable. ....	43
31	Corrida de cable.....	43
33	Inspección y mantenimiento de MTU.....	44
33	Equipamiento de camiones. ....	44
34	Acoplamiento de la unidad al cabezal.....	44
35	Inspección del terreno. ....	36
36	Ubicación de la geomembrana.....	45
37	Asentamiento de MTU.....	45
38	Montaje de soportes fijos.....	45
39	Descarga de equipos y herramientas. ....	46
40	Direccionamiento de tubería.....	46
41	Conexión de tubería de la MTU al Pozo.....	46
42	Direccionamiento del paso de fluido.....	47
43	Inspección de presión y cantidad de fluido.....	47
44	Camper de estudios.....	48
45	Vácuum.....	49

46	Salida del Vácuum.....	49
47	Limpieza de crudo acumulado. ....	50
48	Extracción de fluido de desperdicio.....	50
49	Extintor móvil ubicado en zona de limpieza. ....	54
50	Extintor portátil de CO2.....	54
51	Extintor ubicado en zona peatonal. ....	54
52	Extintor utilizado en camiones.....	54
53	Sistema de extintor fijo.....	55
54	Resultados de la ficha de evaluación de incendios y explosiones.....	58
55	Resultados de la ficha de evaluación de aparatos a presión y gases.....	58
56	Falta de señalización en taller.....	60
57	Buena señalización peatonal.....	60
58	Falta de señalización.....	60
59	Buena señalización.....	60
60	Adecuada señalización en puestos de trabajo.....	61
61	Falta de normalización de desechos generados.....	61
62	Resultados de la ficha de evaluación de señalización de seguridad y salud.....	62
63	Tanques de combustible al aire libre.....	63
64	Obstrucción de zona peatonal.....	63
65	Inadecuado almacenamiento de materiales.....	64
66	Falta de utilización de equipos de protección.....	64
67	Trabajos en altura sin protección.....	64
68	Resultados de la ficha de evaluación de orden y limpieza.....	65

69	Falta de protección en lugares de trabajo.....	66
70	Falta de protección en lugares de trabajo.....	66
71	Exposición a zonas de alto ruido.....	66
72	Falta de equipos de protección para trabajos en el campo.....	67
73	Resultados de la ficha de evaluación de calor y frío.....	68
74	Resultados de la ficha de evaluación del ruido.....	68
75	Resultados de la ficha de evaluación de iluminación.....	68
76	Cartilla de mantenimiento en máquina rectificadora de interiores de Cilindros.....	69
77	Inspección del separador. ....	69
78	Inspección de tubería.....	69
79	Barandas de escalera.....	70
80	Barandas de seguridad de la unidad.....	70
81	Señalización de seguridad.....	70
82	Inspección de bomba triplex.....	70
83	Amortiguación en bomba y módulo.....	70
84	Amortiguación en generador.....	70
85	Cortinas de protección.....	71
86	Rejillas de limpieza y evacuación.....	71
87	Instalación de manómetro para prueba. ....	72
88	Instalación del contador.....	72
89	Equipos de protección personal, utilizada en el pozo.....	74
90	Equipos de protección personal, utilizada en el mantenimiento de tubería.....	75



91	Equipos de protección personal, utilizada en la limpieza de vehículos.....	75
92	Equipos de protección personal, utilizada en el área del generador.....	75
93	Resultados de la evaluación de la matriz de triple criterio .....	98
94	Resultados de la evaluación de la matriz de triple criterio en porcentajes.....	98
95	Tipos de señalización en el lugar de trabajo. INSHT.....	141
96	Señales en forma de panel.....	142
97	Flujo luminoso.....	154
98	Intensidad luminosa.....	154
99	Ley inversa de los cuadrados.....	155
100	Fórmula de luminancia.....	155
101	Multímetro digital DVM401.....	162
102	Partes del multímetro digital DVM401.....	164
103	Resultados de las mediciones de iluminación realizadas de 06H00 – 18H00.	171
104	Partes del oído.....	178
105	Multímetro digital DVM401.....	180
106	Toma de mediciones de ruido.....	181
107	Resultados de ruido.....	190

## LISTA DE ABREVIACIONES.

<b>IESS</b>	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
<b>SASST</b>	Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
<b>SST</b>	Seguridad y salud en el trabajo.
<b>ABP</b>	Ambiental, biológico y psicológico.
<b>What if?</b>	Qué ocurriría sí?
<b>Check List</b>	Lista de comprobación.
<b>JSA</b>	Análisis de seguridad en el trabajo.
<b>AOSPP</b>	Análisis de peligros y operatividad.
<b>AMFEC</b>	Análisis de modos de fallos, efectos y criticidad.
<b>NFPA</b>	National fire protection association; Asociación nacional de protección contra incendios.
<b>EPP</b>	Equipos de Protección personal.
<b>CEPE</b>	Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana.
<b>ISO</b>	Organización Internacional de Normalización.
<b>MTU</b>	Mobile Testing Unit; Unidades Móviles de Evaluación.
<b>SPOOLER; (SPOOLING)</b>	Corrida y extracción de cable.
<b>OHSAS</b>	Certificado del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.
<b>JET</b>	Bomba Tipo Jet.
<b>STANDING</b>	Asiento de la bomba.
<b>VÁCUUM</b>	Camiones Vácuum; Unidades al vacío.
<b>DCI</b>	Defensa Contra Incendio.
<b>CO<sup>2</sup></b>	Dióxido de carbono.
<b>PQS</b>	Polvo Químico Seco.

<b>INEN</b>	Instituto Ecuatoriano de Normalización.
<b>NTE</b>	Norma Técnica Ecuatoriana.
<b>EPI</b>	Equipo de protección Individual.
<b>SISMAC</b>	Sistema de Mantenimiento Asistido por Computador.
<b>ASME</b>	Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos.
<b>ANSI</b>	Instituto Nacional de Normas Americanas; Instituto Nacional Americano Estándar.
<b>MO</b>	Moderado.
<b>I</b>	Importante.
<b>IN</b>	Intolerable.
<b>OSHA</b>	Occupational Safety and Health Administration.
<b>INSHT</b>	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
<b>lm</b>	Lumen.
<b>w</b>	Potencia.
<b>I</b>	Intensidad luminosa.
<b>cd</b>	Candela.
$\Phi$	Flujo luminoso.
<b>lx</b>	Lux; luxes.
<b>DVM401</b>	Multímetro digital.
<b>N.I</b>	Nivel de iluminación.
<b>dB</b>	Decibelios.
<b>Hz</b>	Hertz,
<b>dB<sub>A</sub>; dB(A)</b>	Curva A; escala A de decibelios.
<b>Lo</b>	Baja.
<b>Hi</b>	Alta.

<b>NPS</b>	Nivel de presión sonora.
<b>NPSeq</b>	Nivel de presión sonora equivalente.
<b>D</b>	Dosis de exposición diaria.
<b>C</b>	Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.
<b>T</b>	Tiempo total permitido a ese nivel.
<b>INSL</b>	Instituto Navarro de Salud Laboral.

## **LISTA DE ANEXOS.**

- ANEXO 1:** Evaluación y valoración de las condiciones de seguridad para incendios y explosiones.
- ANEXO 2:** Evaluación y valoración de las condiciones de aparatos a presión y gases.
- ANEXO 3:** Evaluación y valoración de las condiciones de señalización de seguridad.
- ANEXO 4:** Evaluación y valoración de las condiciones de orden y limpieza.
- ANEXO 5:** Evaluación y valoración de las condiciones de calor y frío.
- ANEXO 6:** Evaluación y valoración de las condiciones de ruido.
- ANEXO 7:** Evaluación y valoración de las condiciones de iluminación.
- ANEXO 8:** Diagrama de proceso del mantenimiento de la bomba hidráulica.
- ANEXO 9:** Diagrama de proceso del cambio de bomba.
- ANEXO 10:** Diagrama de proceso del mantenimiento de la unidad de evaluación.
- ANEXO 11:** Diagrama de proceso de la evaluación del pozo.
- ANEXO 12:** Diagrama de proceso del mantenimiento del equipo de spooler.
- ANEXO 13:** Diagrama de proceso de la corrida y extracción de cable.
- ANEXO 14:** Diagrama de proceso del manejo de líquidos y sólidos contaminados con el vacío.
- ANEXO 15:** Matriz de Triple Criterio.
- ANEXO 16:** Acciones preventivas.
- ANEXO 17:** Identificación de riesgos generales en el puesto de trabajo.
- ANEXO 18:** Control de riesgos específicos.
- ANEXO 19:** Entrega del equipo de protección individual.
- ANEXO 20:** Vigilancia de la salud.
- ANEXO 21:** Registro de asistencia del personal a capacitar.
- ANEXO 22:** Formato de investigación de accidentes.
- ANEXO 23:** Sugerencias y quejas.
- ANEXO 24:** Mapa de extintores.
- ANEXO 25:** Mapa de evacuación.
- ANEXO 26:** Números característicos para identificación de fluidos en tuberías.
- ANEXO 27:** Mapa de ruido.
- ANEXO 28:** Cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales.
- ANEXO 29:** Formato de diagnóstico para variables de riesgos psicosociales.
- ANEXO 30:** Tabla de valoración de respuestas para riesgo psicosocial.

## **SUMMARY**

A Study for the Implementation of the Technical Management of the Work Security and Health Administration System – SASST in the operative area of the enterprise “SOLIPET S.A.” in the Francisco de Orellana city, has been carried out.

The work security and health administration system is the most important actual approach, considered in the laws and regulations in the assessment or control of the accomplishment of the security norm of the Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, objectively and subjectively through technical and systematic procedures which substitute the sanctioning character by a modern auditory.

A diagnosis of the actual enterprise situation was made through a general inspection to identify the main risk sources in the operative areas of the enterprise. In the risk determination the triple criterion matrix was used taking into account criteria inherent to the materialization of an accident, professional disease or repercussions for health so as to determine the risk level and the preventive measures to adopt to reduce and control the staff risks.

To complement the evaluation and quantification of the identified risks, a specific and adequate methodology will be applied for each actual and future risk, assuring the people integrity and the influence areas where the SOLIPET S.A. develops its routine and non-routine operations.

## SUMARIO

Se ha realizado un “ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - SASST EN EL ÁREA OPERATIVA DE LA EMPRESA “SOLIPET S.A.” DE LA CIUDAD DE FRANCISCO DE ORELLANA.”

El sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo es el alcance de mayor importancia actual, consignada en las leyes y reglamentos en la verificación o control del cumplimiento de la normativa vigente en la seguridad del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social; de manera objetiva y subjetiva mediante procedimientos técnicos y sistemáticos que sustituyen el carácter sancionador por una auditoria moderna.

Se inició con un diagnóstico de la situación actual de la empresa mediante una inspección general; con la finalidad de identificar las fuentes principales de riesgo en las áreas operativas de la empresa. En la cualificación de los riesgos se utilizó la matriz de triple criterio tomando en cuenta criterios inherentes a la materialización de un accidente, enfermedad profesional o repercusiones para la salud y determinar el nivel de riesgo y las medidas preventivas a tomar para reducir y controlar los riesgos a los que están expuestos el personal.

Para complementar la evaluación y cuantificación de riesgos identificados se aplicará una metodología específica y adecuada para cada uno de los riesgos actuales y futuros que pueden presentarse, asegurando la integridad de las personas y áreas de influencia donde SOLIPET S.A. desarrolla sus operaciones rutinarias y no rutinarias.

## **CAPÍTULO I**

### **1. GENERALIDADES Y OBJETIVOS.**

#### **1.1 Antecedentes.**

La administración de la seguridad y salud en el trabajo es el alcance de mayor importancia actual a nivel mundial, que centra su objetivo en la prevención de los riesgos laborales y tiende a ampliarse a los ambientes laborales y a los comunitarios en cercanía o bajo la influencia de los sitios de trabajo. Además, la administración de la seguridad puede contribuir también en un desarrollo seguro y sostenible, es decir, “a asegurar que el desarrollo atienda las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las necesidades de las futuras generaciones.”

La responsabilidad en la administración de la seguridad y salud en el trabajo, consignada en las leyes y reglamentos es la verificación o control del cumplimiento de la normativa, mediante procedimientos técnicos que sustituyan el carácter sancionador por una auditoria moderna, que permita mediante la satisfacción de todos, caminar hacia una cultura de prevención.

SOLIPET S.A. es una empresa ecuatoriana que proporciona servicios, dentro del ámbito petrolero, observando cómo política de calidad, la satisfacción de las necesidades de sus clientes, orientando el desarrollo de sus labores sobre la base de un sistema de gestión de calidad que facilite el mejoramiento continuo de sus procesos; contando para el efecto con personal altamente calificado, motivado y comprometido con la organización que posee 24 años de experiencia en este sector.



## **1.2 Justificación.**

El trabajo es esencial para la vida, el desarrollo y la satisfacción personal. Por desgracia, actividades indispensables, como la producción de alimentos, la extracción de materias primas, la fabricación de bienes, la producción de energía y la prestación de servicios implican procesos, operaciones y materiales que en mayor o menor medida, crean riesgos para la salud de los trabajadores, las comunidades vecinas y el medio ambiente en general.

No obstante, la generación y la emisión de agentes nocivos en el medio ambiente de trabajo pueden prevenirse mediante intervenciones adecuadas para controlar los riesgos, que no sólo protegen la salud de los trabajadores, sino que reducen también los daños al medio ambiente que suelen ir asociados a la industrialización.

En la actualidad la necesidad de la seguridad de los trabajadores es la prioridad para toda empresa, se han creado programas de seguridad y salud en el trabajo, para que se apliquen e implementen con la finalidad de proteger la salud de los trabajadores. Proponiendo un sistema identificador, controlador y reductor de los factores de riesgo.

Con el objeto de proteger la integridad de cada uno de los miembros que integran la empresa SOLIPET S.A., y cumplir con requisitos legales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - IEISS, se crea la necesidad de realizar los estudios técnicos, para posteriormente implementar el Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST) a través de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, identificando, evaluando y controlando los riesgos que se presenten en la empresa.

### **1.3 Objetivos.**

#### **1.3.1 Objetivo General.**

“Realizar el estudio de la Gestión Técnica del SASST en el área operativa de la empresa SOLIPET S.A.”

#### **1.3.2 Objetivos Específicos.**

- Realizar un diagnóstico de la condición actual en materia de seguridad e higiene industrial del área operativa de SOLIPET S.A.
- Identificar los riesgos que existen en la empresa mediante la normativa del SASST.
- Realizar una evaluación inicial de los riesgos identificados.
- Crear documentos técnicos de apoyo para el control de acción preventiva, dirigido a salvaguardar la seguridad de los trabajadores.
- Determinar los principios de acción preventiva que ayudarán a controlar los riesgos evaluados en la empresa.

## **CAPÍTULO II**

### **2. GENERALIDADES DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SASST).**

#### **2.1 Antecedentes.**

El IESS, a través de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, ha organizado y puesto en marcha el sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, el sistema indicado está constituido por dos etapas:

- Asesoramiento e Implantación del sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo.
- Organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas.

La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, referido al sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo, será ejecutado una vez que se hayan cumplido los objetivos de la etapa (asesoría e implementación del sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo).

Adicionalmente el asesoramiento empresarial correspondiente a la etapa 1, está previsto como un plan de transición del sistema tradicional de inspecciones, de carácter operativo, que lo venía realizando el Seguro General de Riesgos del Trabajo, hacia una actividad verificadora del cumplimiento de la normativa nacional basado en la

Resolución C.D.021 Artículo 42, numeral 15 que establece: “La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal”, en lo referente a responsabilidades de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo dirigida a la aplicación futura de los programas de auditoría de riesgos del trabajo a las organizaciones.

Esta actividad de asesoría estará dirigida a las organizaciones o empresas que por la naturaleza de su actividad presenten mayor riesgo para la salud e integridad física de los trabajadores (Art. 46 del Reglamento General del Seguro de, Riesgos del Trabajo); a empresas con un colectivo laboral numeroso; a las que demuestren un alto índice de accidentabilidad; a las seleccionadas de manera aleatoria y a otras que así lo determine la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

La actividad de asesoría será permanente y será desarrollada de manera paralela a la normativa de auditorías y otras de carácter básico.

## **2.2 Objetivos:**

- Asesorar a las empresas en la implantación del modelo, tendientes a satisfacer las exigencias de las auditorías referidas al sistema de administración de seguridad y salud en el trabajo que serán implementadas por el IESS.
- Socializar el modelo de administración de la seguridad y salud en el trabajo, basado en el cumplimiento de la gestión: administrativa, técnica y del talento humano.
- Asesorar a las organizaciones sobre las responsabilidades legales de los empleadores, trabajadores y del IESS.
- Concienciar sobre las ventajas de la implementación de Sistemas de gestión integral (calidad, medioambiente, seguridad y salud en el trabajo).

- Generar una cultura socio - laboral de la prevención de Riesgos.
- Mejorar la imagen institucional, proporcionando un asesoramiento técnico actualizado y de beneficio real para los involucrados en las actividades productivas, empleadores y trabajadores.

### 2.3 **Marco legal.**

El sistema de auditoría de riesgos del trabajo (en sus dos etapas), se basa en las siguientes disposiciones legales vigentes.

#### **Constitución política del estado.**

Art.57: El seguro general obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, riesgos del trabajo, cesantía, vejez, invalidez, discapacidad y muerte. El seguro general obligatorio será derecho irrenunciable e imprescindible de los trabajadores y sus familias.

**Decisión 584: Sustitución de la decisión 547 del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo (SST).**

Capítulo 11: Política de prevención de riesgos laborales.

Art. 4: En el marco de sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, los países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

Art. 9: Los países miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales.

**Resolución 957: Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo.**

Art. 1 Según lo dispuesto por el artículo 9 de la decisión 548, los países miembros desarrollarán los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Gestión administrativa.
- Gestión técnica.
- Gestión del talento humano.
- Procesos operativos básicos.

**Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.**

Art.5: Responsabilidades del IESS.

Nº 2: Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a la prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el comité interinstitucional.

N° 5: Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros. Riesgos del trabajo y mejoramiento del medio ambiente.

### **Código del trabajo.**

#### **Art. 438: Normas de prevención de riesgos dictados por el IESS.**

En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en el código de trabajo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

#### **Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo, (resolución 741).**

Art. 44: Las empresas sujetas al régimen del IESS deberán cumplir las normas y regulaciones sobre prevención de riesgos establecidas en la ley, reglamento de salud y seguridad de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo decreto ejecutivo 2393. A fin de evitar los efectos adversos de los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales, así como también de las condiciones ambientales desfavorables para la salud de los trabajadores.

#### **Reglamento orgánico funcional del IESS, (Resolución c.d. 021) De la dirección del seguro general de riesgos del trabajo.**

Art. 41: **Competencia.-** La dirección del seguro general de riesgos del trabajo es responsable de administrar los programas de prevención y ejecutar acciones de reparación de los daños derivados de accidentes y enfermedades profesionales o de

trabajo, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

Art. 42: **Responsabilidades.**- La dirección del seguro general de riesgos del trabajo tendrá las siguientes responsabilidades:

Nº 15.- “La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal.”

**El Art. 44: Responsabilidades de la subdirección de prevención de riesgos y control de las prestaciones.**- La subdirección de prevención de riesgos y control de las prestaciones tendrá las siguientes responsabilidades:

Nº 7: “La formulación y evaluación del plan de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, para aprobación de la dirección del seguro general de riesgos del trabajo.”

**Art. 46: Responsabilidades de las unidades provinciales de riesgos del trabajo.**- Dependiendo del nivel de complejidad de la respectiva dirección provincial, las unidades provinciales de riesgos del trabajo podrán ser subdirecciones, departamentos o grupos de trabajo; y tienen las siguientes responsabilidades:

Nº 5: “El cumplimiento de los programas de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas de la provincia; la proposición de ajustes. Modificaciones a las normas y procedimientos de salud ocupacional y seguridad del trabajo.”

#### 2.4 **Ámbito de aplicación.**



El Plan de Asesoría del Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Se aplicará como un plan de asesoramiento a los empleadores y trabajadores cubiertos por el Seguro de Riesgos del Trabajo y su operativización será responsabilidad de los funcionarios de las unidades provinciales de riesgos del trabajo.

Este plan será revisado periódicamente sobre la base de las observaciones provenientes de todos los sectores involucrados.

## 2.5 **Términos y definiciones.**

Para propósitos del Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo, se aplican los siguientes términos y definiciones.

**Identificación de peligros:** Es el proceso de identificación o reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características.

**Accidente:** Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo, que ejecuta por cuenta ajena.

**Incidente:** Es un evento que puede dar lugar a un accidente o tiene el potencial de conducir a un accidente.

**Administración de la seguridad y salud en el trabajo:** Es la aplicación del conocimiento y la práctica de la administración en la prevención y atención de los riesgos de trabajo, mejoramiento de las condiciones biológicas, psicológicas, sociales y ambientales laborales; y coadyuvar a la mejora de la competitividad organizacional.

**Análisis de riesgos:** Es el desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo basada en una evaluación ingenieril y técnicas matemáticas para combinar la consecuencia y la frecuencia de un accidente.

**Enfermedad ocupacional:** Son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

**Evaluación del riesgo:** Proceso integral para estimar la magnitud del riesgo y la toma de decisión si el riesgo es tolerable o no. Es la cuantificación del nivel de riesgo, y sus impactos, para priorizar la actuación del control del factor de riesgo respectivo.

**Ergonomía:** Es la ciencia técnica y arte que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre y viceversa, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo de esfuerzo y sin perjuicio de la salud.

**Exámenes médicos preventivos:** Se refiere a los exámenes médicos que se realizarán a todos los trabajadores al inicio de sus labores en el centro de trabajo y de manera periódica, de acuerdo a las características y exigencias propias de cada actividad.

**Factor o agente de riesgo:** Es el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración, que actúa sobre el trabajador o los medios de producción y hace posible la presencia del riesgo. Sobre este elemento debemos incidir para prevenir los riesgos.

**Higiene laboral:** Sistema de principios y reglas orientadas al control de los contaminantes: físicos, químicos y biológicos del área laboral con la finalidad de evitar

la generación de enfermedades ocupacionales y relacionadas con el trabajo.

**Investigación de accidentes de trabajo:** Es el conjunto de acciones tendientes a establecer las causas reales y fundamentales que originaron el accidente de trabajo para plantear las soluciones que eviten su repetición.

**Lugar o centro de trabajo:** Son todos los sitios donde los trabajadores deben permanecer o adonde tiene que acudir en razón de su trabajo y que se hallan bajo control directo o indirecta del empleador.

**Medicina del trabajo:** Es la ciencia que se encarga del estudio, investigación y prevención de los efectos sobre los trabajadores, ocurridos por el ejercicio de la ocupación.

**Prevención de riesgos laborales:** Es el conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales e ingenieriles/técnicas tendientes a eliminar o minimizar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio medioambiental.

**Planes de emergencia y contingencia (accidentes mayores):** Son el conjunto de acciones que desarrolla la sistemática de gestión empresarial necesaria para evaluar los riesgos mayores tales como: incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia; implementar las medidas preventivas y correctivas correspondientes; elaborar el plan y gestionar adecuadamente su implantación, mantenimiento y mejora.

**Riesgo:** Combinación de la probabilidad (s) y la consecuencia (s) de ocurrencia de un evento identificado como peligroso. Es la posibilidad de que ocurra: accidentes,

enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas.

**Salud:** Se denomina al completo estado de bienestar físico, mental, social y ambiental. No únicamente la ausencia de enfermedad.

**Seguridad:** Condición libre de riesgo de daño no aceptable para la organización. Mecanismos administrativos, logísticos tendientes a generar protección contra determinados riesgos o peligros físicos o sociales.

**Trabajador:** Es toda persona que realiza una labor de manera regular o temporal para un empleador.

**Seguridad y salud en el trabajo:** Es la ciencia técnica y arte multidisciplinaria, que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad.

**Vigilancia de la salud de los trabajadores:** Es el conjunto de estrategias preventivas, encaminadas a salvaguardar la salud física y mental de los trabajadores que permite poner de manifiesto, lesiones en principios reversibles, derivados de las exposiciones laborales. Su finalidad es la detección precoz de las alteraciones de la salud.

## **2.6 Elementos del sistema.**

- Gestión administrativa.
- Gestión del talento humano.
- Gestión técnica.
- Procesos operativos básicos.

## **2.7 Gestión Administrativa.**

Es el conjunto de políticas, estrategias y acciones que determinan la estructura organizacional, asignación de responsabilidades y el uso de recursos, en los procesos de planificación, implementación y evaluación de la seguridad y salud.

## **2.8 Gestión del Talento Humano.**

Sistema integrado e integral que busca descubrir, desarrollar, aplicar y evaluar los conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos del trabajador; orientados a generar y potenciar el capital humano, que agregue valor a las actividades organizacionales y minimice los riesgos del trabajo.

## **2.9 Gestión Técnica.**

Es un sistema normativo de herramientas y métodos que permite identificar, conocer, medir y evaluar los riesgos del trabajo; y establecer las medidas correctivas tendientes a prevenir y minimizar las pérdidas organizacionales, por el deficiente desempeño de la seguridad y salud ocupacional. **(Ver Tabla 2.9).**

**Tabla 2.9.** Descripción de la Gestión Técnica.

<b>GESTIÓN TÉCNICA.</b>	
<b>Identificación Objetiva.</b>	Identificación Cualitativa. Identificación Cuantitativa.
<b>Identificación Subjetiva.</b>	Observaciones, otras.
<b>Medición.</b>	Medición de campo. Medición de laboratorio.
<b>Evaluación ABP.</b>	Factores de riesgo: Físicos, mecánicos, químicos, biológicos, psicosociales, ergonómicos y ambientales.
<b>Principios de las acciones preventivas.</b>	En la fuente, en el medio de trasmisión, en el hombre.
<b>Vigilancia de la salud De los trabajadores.</b>	Exámenes pre ocupacionales. Exámenes especiales. Examen inicial. Exámenes de reintegro. Exámenes periódicos. Exámenes de retiro.
<b>Seguimiento.</b>	Ambiental, médico, psicológico.
<b>Actividades proactivas.</b>	Investigación del accidente. equipo de protección personal. Mantenimiento. Sistema de vigilancia. Inspecciones. Auditorías internas. Planes de emergencia.
<b>Reglamento interno.</b>	Desarrollo del Reglamento Interno.

**Fuente:** Autores.

### 2.9.1 **Identificación objetiva:**

Es el diagnóstico, establecimiento e individualización del (os) factores de riesgos de la organización o empresa con sus respectivas interrelaciones.

**Identificación cualitativa:** Son diversas técnicas estandarizadas que facilitan la identificación del riesgo tales como:

- Análisis preliminar de peligros.
- Qué ocurriría Sí (What If?).
- Listas de Comprobación (Check List).
- Análisis de seguridad en el trabajo (JSA).
- Análisis de peligros y operatividad (AOSPP).
- Análisis de modos de fallos, efectos y criticidad (AMFEC).
- Mapa de riesgos.
- Otras.

**Identificación cuantitativa:** Son técnicas estandarizadas de identificación tales como:

- Árbol de Fallos.
- Árbol de efectos.
- Análisis de fiabilidad humana.
- Mapa de riesgos.
- Otras.

### **2.9.2 Identificación subjetiva.**

Son tablas de probabilidad de ocurrencia, realizadas en base a número de eventos en un tiempo determinado:

- Observaciones e interrogatorios.
- Otras.

### **2.9.3 Medición.**

La medición o cuantificación de los factores de riesgos se lo realizara aplicando procedimientos estadísticos, estrategias de muestreo, métodos o procedimientos estandarizados y/ con instrumentos calibrados, así tenemos:

- Factores de riesgo mecánico; ejemplo Método W. Fine.
- Factores de riesgo de incendios y explosiones; ejemplos Gretener. NFPA. de Mond.
- Riesgo psicosocial; ejemplos Psicométricas, APTITUDES (Takei), PSICOTOXICOS.
- Factores de riesgos ergonómicos; ejemplos MAPFRE, Rula, Owas y Niosh.
- Factores de riesgo; físicos, químicos y biológicos: se aplicará el concepto de dosis para mediciones ambientales. Aparatos de lectura directa activos: sonómetro, luxómetro, equipo para estrés térmico, bombas de muestreo integrado, detector de compuestos químicos, anemómetro, medición de niveles de iluminación, medidor de radiaciones no ionizantes e ionizantes, entre otros; y pasivos: basadas en el principio de absorción/adsorción.



#### **2.9.4 Evaluación ambiental, biológica y psicológica.**

Una vez medidos los factores de riesgos identificados, deberán ser comparados con estándares nacionales y en ausencia de estos con estándares internacionales, estableciendo los índices ambientales, biológicos, sicométricos y psicológicos con la finalidad de establecer su grado de peligrosidad, los factores de riesgos a ser evaluados son los siguientes:

- Factores de riesgos químicos: Gases, vapores, aerosoles sólidos y líquidos.
- Factores de riesgos biológicos: Bacterias, virus, hongos, parásitos, rickettsias, derivados orgánicos.
- Factores de riesgos físicos: Iluminación, cromatismo industrial, ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes y no ionizantes, incendios, riesgos eléctricos.
- Factores de riesgos mecánicos: Máquinas, herramientas, superficies de trabajo, medios de izaje, recipientes a presión, espacios confinados, entre otros.
- Riesgos psicosociales: Estrés, monotonía, hastío, fatiga laboral, burnout, enfermedades neuropsíquicas y psicosomáticas.
- Factores de riesgos ergonómicos: En emplazamientos, diseño de puestos de trabajo, carga física y psíquica, ambiente de trabajo, organización y distribución del trabajo.
- Factores de riesgos medio ambientales: Emisiones gaseosas, vertidos líquidos y desechos sólidos provenientes de la industria.

#### **2.9.5 Principios de acción preventiva (control ambiental, biológico y psicológico).**

Incorporar el control de los factores de riesgo en la etapa de diseño es lo más preventivo, de no ser posible, el control de los mismos tendrá la siguiente prioridad:

- **En la fuente:** Eliminación, sustitución y reducción del factor de riesgo.
- **En el medio de transmisión:** En el medio de transmisión, con elementos técnicos o administrativos de eliminación o atenuación del factor de riesgo.
- **En el hombre:** Cuando no son posibles los anteriores métodos de control de los factores de riesgo, por razones técnicas o económicas, se usará: Control administrativo (rotación, disminución de tiempo de exposición), adiestramiento en procedimientos de trabajo, equipos de protección personal.

#### 2.9.6 Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Todos los exámenes serán específicos en función de los factores de riesgo, incluyendo anamnesis, examen físico, pruebas generales y específicas de laboratorio, información que será concentrada en los respectivos protocolos de vigilancia de la salud de los trabajadores. Entre los principales exámenes tenemos los siguientes:

- Exámenes pre-ocupacionales.
- Examen inicial.
- Exámenes periódicos.
- Exámenes de reintegro.
- Examen de retiro.
- Exámenes especiales para hipersensibilidad y grupos vulnerables.

#### 2.9.7 Seguimiento:

- **Ambiental:** Seguimiento en el tiempo de todos los factores de riesgo ambiental.
- **Biológico:** Seguimiento en el tiempo de las consecuencias sobre la salud física y mental de los factores de riesgo en la persona.

## **2.9.8 Actividades proactivas y reactivas básicas.**

### **2.9.8.1 Investigación de accidentes e incidentes:**

- Metodología estandarizada para identificar la causalidad del siniestro considerando los factores: Conducta del hombre, técnicos y administrativos o por déficit en la gestión.
- Establecimiento de los correctivos.
- Metodología de evaluación del sistema de investigación de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.

### **2.9.8.2 Programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo:**

- La empresa debe tener un diagnóstico que especifique las necesidades de mantenimiento.
- Debe tener un plan de mantenimiento que involucre entre otros aspectos.
- Mantenimiento de áreas de actividad mecánica, eléctrica e instrumentación.
- Mantenimiento preventivo: Revisiones periódicas y sustitución de piezas según sus horas de funcionamiento, coincidiendo con paradas programadas.
- Mantenimiento predictivo: Control de todos los parámetros importantes de las máquinas, mediante técnicas avanzadas de diagnóstico.
- Mantenimiento correctivo: Reparación de la maquinaria cuando se han averiado.
- Evaluación regular del programa de mantenimiento.

### **2.9.8.3 Actividades proactivas y reactivas básicas.**

La empresa deberá contar con un plan de inspecciones generales planeadas que

entre otros puntos incluya:

- Un responsable idóneo para realizar las inspecciones.
- La identificación de todas las estructuras/áreas que necesitan ser inspeccionadas.
- Se deben identificar todas las partes y artículos críticos de equipos, materiales, estructuras y áreas.
- Estarán establecidas la frecuencia de las inspecciones.
- Se utilizarán listas de inspección o verificación.
- Existirán procedimientos de seguimientos para verificar que se corrigen los factores de riesgo.
- Se realizarán el análisis del informe de inspección.
- Metodología de evaluación del programa de inspecciones planeadas.

#### **2.9.8.4 Planes de emergencia y contingencia (accidentes mayores).**

Son el conjunto de acciones que desarrolla la sistemática de gestión empresarial necesaria para evaluar los riesgos mayores tales como: incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia; implementar las medidas preventivas y correctivas correspondientes; elaborar el plan y gestionar adecuadamente su implantación, mantenimiento y mejora.

El plan de emergencia y contingencia deberá contener lo siguiente:

- Modelo descriptivo.
- Identificación y tipificación de emergencias. Esquemas organizativos.
- Modelos y pautas de actuación.
- Programas y criterios de implantación.

- Procedimiento de actualización, revisión y mejora del plan de emergencia.

#### **2.9.8.5 Equipos de Protección Personal (EPP):**

- Existirá un diagnóstico de necesidades de uso de EPP.
- Existirá un programa que entre otros puntos incluya: Procedimientos de selección. Procedimientos de adquisición, distribución y mantenimiento. Procedimientos de supervisión en la utilización del EPP. Y evaluación del programa de uso de EPP.

#### **2.9.8.6 Registros del SASST.**

La organización mantendrá registros históricos (30 años) a nivel:

- Ambiental: Identificaciones, mediciones, evaluaciones y registro de controles de todos los factores de riesgo de todos los puestos de trabajo.
- Protocolos de la vigilancia de la salud de los trabajadores: Todas estas actividades básicas serán operativizadas por personal especializado en seguridad y salud en el trabajo.

#### **2.9.8.7 Auditorías Internas.**

La empresa deberá efectuar al menos cada año una auditoría interna de seguridad y salud en el trabajo bajo la responsabilidad de personal idóneo, con formación específica en la seguridad y salud en el trabajo, así como con experiencia en auditorías de sistemas de seguridad y salud en el trabajo.

### **2.9.9 Reglamento Interno de seguridad y salud en el trabajo.**

En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo por medio de la Dirección o Subdirecciones del Trabajo, un reglamento de seguridad y salud, el mismo que será renovado cada dos años. Es el compromiso empresarial firmado por la máxima autoridad de la organización, de aplicación del sistema, debiendo enviarse una copia del mismo a la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

## CAPÍTULO III

### **3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.**

#### **3.1 Información general de la empresa.**

##### **3.1.1 Reseña histórica.**

SOLIPET S. A. se constituye en la base fundamental del giro del negocio por la sólida experiencia y conocimiento en prestación de servicios en la industria petrolera del país. Actualmente su presidente es el Ingeniero Gerny Raúl Rivera Martens.

El mejor patrimonio de la empresa es la responsabilidad y transparencia en cada una de las labores encomendadas. Esta filosofía se mantiene desde 1985, cuando un grupo de ingenieros ex funcionarios de CEPE (Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana) decidieron crear la empresa que se logró constituir en 1986.

SOLIPET S.A. asumió la representación de compañías extranjeras en el Ecuador, fue una de las primeras en proveer cabezales de pozos. Para comienzos de la década del 90, la empresa empezó su relación de servicios con Petroproducción, con una de las compañías que representaba; participando en la provisión de equipos de superficie, motores y bombas así como los equipos de subsuelo para las estaciones de producción de Coca, Pucuna y Paraíso.

Debido a la magnitud de las operaciones cubiertas por SOLIPET S.A. y ante la necesidad de contar con un buen soporte logístico y como estrategia alternativa de diversificación, nace IMCOSPET S.A. en el año 1997. Empresa con la que se

incursiona en la importación y comercialización de partes y piezas para motores a diesel e implementos de trabajo dirigidos fundamentalmente al área petrolera.

Otra tarea que SOLIPET S.A. viene cumpliendo con éxito es el mantenimiento y operación de 121 pozos con bombeo hidráulico en las empresas PETROECUADOR, RIO NAPO, ENAP-SIPEC, SUELOPETROL Y PETROAMAZONAS (BLOQUE 7-21), que contribuyen con una producción representativa de barriles diarios de petróleo para el país.

La empresa ha cumplido las normas de excelencia de las compañías extranjeras y nacionales que operan en el país. El compromiso está avalado por la Certificación ISO 9001:2000. Cumpliendo todas las auditorías internas, normas y regulaciones que garantizan el compromiso, calidad y excelencia en los servicios petroleros en las áreas de bombeo hidráulico, servicios de spooler, Vácuum y evaluación de pozos con MTU (Mobile Testing Unit).

Hoy en día la empresa cuenta con personal en su mayoría profesionales que dedican su esfuerzo diario a la optimización de la producción de petróleo y evitar bajas de producción, de las principales empresas operadoras de petróleo que se encuentran trabajando en nuestro país.

El nuevo reto de la empresa es la consecución del Certificado del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001. Y en la actualidad la implementación del Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el trabajo (SASST), conforme a lo establecido en el IESS y del Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.



### **3.1.2 Misión.**

“SOLIPET S.A. es una empresa ecuatoriana seria y responsable que brinda servicios técnicos en forma eficiente a la industria petrolera, para así convertirse en un factor gravitante para el crecimiento y éxito de los clientes, a través del servicio altamente profesional que brinda.”

### **3.1.3 Visión.**

“Es una empresa en crecimiento continuo, considerados por los clientes como la primera opción en servicios de calidad y el eje fundamental de una Corporación Nacional, que en forma diversificada provee bienes y servicios en el área petrolera, bienes raíces, fabricación y manufactura de insumos en el mercado nacional e internacional. Impulsa permanentemente la capacitación del recurso humano, el crecimiento de la infraestructura instalada y la aplicación de tecnología de punta.”

### **3.1.4 Política de calidad.**

SOLIPET S.A. proporciona servicios, dentro del ámbito petrolero, observando cómo Política de Calidad la satisfacción de las necesidades de sus clientes, orientando el desarrollo de sus labores sobre la base de un sistema de gestión de calidad que facilita el mejoramiento continuo de sus procesos; contando para el efecto, con personal altamente calificado, motivado y comprometido con la organización.

### 3.1.5 Localización.

SOLIPET S.A. desarrolla sus funciones en el Ecuador, posee sus oficinas administrativas en la ciudad de Quito dirección Juan González e Ignacio San María Edificio Metrópoli 4to. Piso Oficinas 402-403; y su centro de Operaciones en la ciudad del Coca de la Región Amazónica, el mismo que est  ubicado en el Km 1  vía a Lago Agrio donde tiene infraestructura de talleres y equipamiento especializado, oficinas y bodegas. (Ver Figura 1).



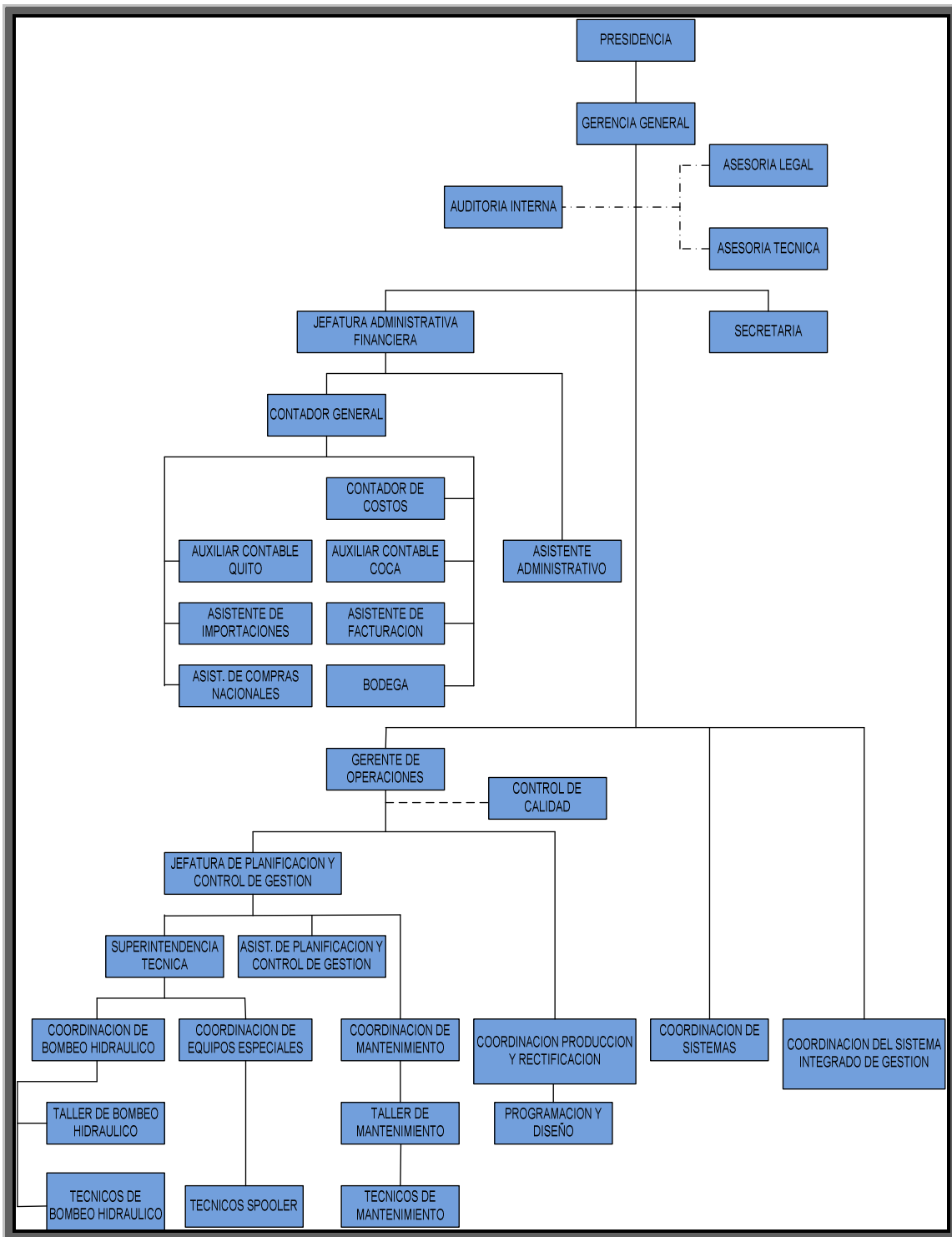
**Figura 1.** Localización de SOLIPET S.A.

### **3.1.6 Representante legal.**

El Ingeniero Germy Raúl Rivera Martens, cumple las funciones de Presidente y como gerente general de la empresa está a cargo la Ingeniera Kenise Rivera.

### **3.1.7 Estructura organizativa y conformación.**

SOLIPET S.A. cuenta con la estructura organizacional descrita en la siguiente figura. (Ver Figura 2).



**Figura 2.** Organigrama de SOLIPET S.A.

### 3.1.8 Personal y jornadas de trabajo.

Seguidamente se especifican datos generales del personal que trabaja en el área operativa del campamento Coca. (Ver Tabla 3.1.8).

**Tabla 3.1.8.** Personal y horario de trabajo de SOLIPET S.A.

<b>CARGO.</b>	<b>NÚMERO DE</b>	<b>JORNADA DE TRABAJO.</b>
Gerente de Operaciones.	1	Lunes a viernes
Jefatura de planificación y control de	1	14- 7
Asistente de planificación y control de	1	14- 7
Superintendencia Técnica.	1	10- 4
Coordinador del Sistema Integrado de	1	14- 7
Coordinador de Sistemas.	1	Lunes a viernes
Coordinador de Producción.	1	15-13
Coordinador de Bombeo Hidráulico.	2	15-13
Coordinador de Equipos Especiales.	2	15-13
Jefe de programación y diseño.	1	Lunes a viernes
Jefe de taller de bombeo hidráulico.	2	15-13
Jefe de Mantenimiento.	1	Lunes a viernes
Asistente de compras.	1	Lunes a viernes
Mensajero Coca.	1	Lunes a viernes
Técnicos de bombeo hidráulico MTU.	18	15-13
Técnicos de taller de bombeo hidráulico.	3	15-13
Técnicos de Spooler.	6	14-7
Operadores de Spooler.	9	14-7
Operadores de grúas.	7	14- 7
Operadores de Vácuum.	3	14- 7
Operadores de torno convencional.	2	Lunes a viernes
Ayudantes de torno CNC.	2	Lunes a viernes
Ayudantes de Bombeo hidráulico, MTU.	14	15-13
Ayudantes de taller de bombeo hidráulico.	7	15-13
Ayudantes de Vácuum.	2	14- 7
<b>TOTALES</b>	<b>90 Personas</b>	

**Fuente:** Autores.

### **3.1.9 Descripción del proceso de operaciones de servicios.**

El trabajo que se realiza en las áreas en las cuales se desarrolla SOLIPET S.A para la prestación de servicios es el siguiente:

#### **3.1.9.1 Operaciones de Bombeo Hidráulico.**

- **Entrada y desarmado de la bomba:**

El proceso empieza con la entrada de la bomba hidráulica por reparar, luego se la ubica de acuerdo al tipo de bomba; en su respectivo banco de desensamblaje para empezar con el despiece. (Ver Figura 3 y 4).



**Figura 3.** Entrada de la bomba.



**Figura 4.** Desarmado.

- **Limpieza de las partes:**

En esta etapa su objetivo se especifica en el desengrase y limpieza de cada una de las partes para de esta manera facilitar la inspección siguiente. (Ver Figura 5).



**Figura 5.** Limpieza de las partes.

- **Inspección de las partes:**

De manera siguiente se hace la inspección por observación y mediante normas de tolerancia de todas las partes de la bomba para determinar su funcionamiento posterior o inmediato cambio de las piezas averiadas. Por lo general en esta fase se logra determinar los daños externos que ha sufrido la bomba. (**Ver Figura 6**).



**Figura 6.** Inspección de las partes.

- **Aplicación de tintas penetrantes:**

En esta fase se realiza tratamientos de ensayos no destructivos mediante la aplicación de tintas penetrantes para determinar posibles indicaciones internas o externas del material que no se hayan podido determinar solo por observación. En caso de presencia de daños en las piezas se procede al reemplazo inmediato. **(Ver Figura 7).**



**Figura 7.** Aplicación de tintas penetrantes.

- **Armado de la bomba:**

Una vez cambiadas las piezas averiadas de la bomba y en seguida de generar su costo de reparación determinado por la inspección; se procede al armado de cada uno de los conjuntos que tiene la bomba teniendo en cuenta sus respectivas condiciones de armado determinado mediante hojas de proceso. **(Ver Figura 8).**



**Figura 8.** Armado de la bomba.



- **Pruebas de eficiencia:**

Cuando la bomba está completamente armada la condición que debe cumplir para ir al pozo de la operadora, consiste en someterla al rendimiento y eficiencia en los pozos de prueba en caso de la tipo pistón, o en caso de la tipo jet se debe cumplir con su respectiva geometría de fabricación. **(Ver Figura 9 y 10).**



**Figura 9.** Entrada a pozos de prueba. **Figura 10.** Pruebas de eficiencia.

- **Almacenamiento de la bomba:**

Luego de haber cumplido con las condiciones de funcionamiento de la bomba o su correcto armado se traslada la bomba a su respectivo lugar de almacenamiento; caso contrario se la transporta inmediatamente al campo para su respectivo cambio de bomba si es que no existe reemplazo en stock. **(Ver Figura 11).**



**Figura 11.** Almacenamiento de bomba.

- **Transporte de la bomba al campo:**

Como se explicó anteriormente muchas veces la empresa se esmera por el correcto e inmediato mantenimiento de la bomba hidráulica debido a que algunas empresas operadoras no cuentan con un reemplazo de bomba para el pozo, en estos casos el técnico se encarga del posterior cambio de bomba en el pozo. **(Ver Figura 12).**



**Figura 12.** Transporte de la bomba al campo.

- **Desmontaje de la bomba reparada:**

En el cambio de bomba el personal de apoyo y el técnico de bombeo hidráulico cumplen con una serie de exigencias en seguridad y procesos para el cambio. Una de las primeras etapas es el desmontaje de la bomba reparada desde el vehículo hacia la superficie en donde se procederá a retirar la camisa de la bomba para encamisar la bomba que se encuentra en el pozo. **(Ver Figura 13).**



**Figura 13.** Desmontaje de la bomba.

- **Operación de válvulas:**

Posteriormente el técnico de bombeo hidráulico en colaboración del personal de apoyo que la empresa operadora tiene a su cargo, realizan los trabajos en el cabezal del pozo, válvulas y en el camión torre para empezar a extraer la bomba del pozo hacia la superficie. **(Ver Figura 14).**



**Figura 14.** Operación de válvulas.

- **Extracción de la bomba averiada del pozo:**

Cuando la bomba llega a la superficie se la eleva mediante el camión torre y se la ubica junto con la bomba reparada para retirar elementos de acoples con los cuales va a trabajar la bomba reparada. Al mismo tiempo se realiza la pesca del standing para su reparación todo esto se hace con mucho cuidado para no provocar derrames de petróleo en el área de trabajo. **(Ver Figura15).**



**Figura 15.** Extracción de la bomba del pozo.

- **Cambio de bomba reparada:**

Al punto de haber acoplado los elementos a la bomba reparada se la eleva para sumergir en el pozo. (Ver Figura 16).



**Figura 16.** Cambio de bomba reparada.

- **Pruebas de funcionamiento:**

En este caso hasta que la bomba se asiente en la profundidad de la cavidad y de esta manera la bomba va a ganar presión y en la superficie se revisara en los controles las presiones con las cuales debe trabajar el pozo a condiciones normales para esto se normalizarán las válvulas. (Ver Figura 17).



**Figura 17.** Inspección de tableros.

### 3.1.9.2 Operaciones de Spooling (Spooler) y Grúas.

- **Inspección y mantenimiento de equipos:**

La operación de spooler inicia cuando el equipo ingresa al área de mantenimiento de spooler para la correspondiente limpieza, revisión y mantenimiento preventivo del vehículo y equipos. **(Ver Figura 18 y 19).**



**Figura 18.** Mantenimiento del motor y mangueras.      **Figura 19.** Limpieza de la grúa.

- **Equipamiento del Equipo de Spooler:**

Después de su revisión; el equipo es cargado en la grúa la cual trasladará el equipo al pozo para el cual se ha solicitado, debido a las diferentes profundidades de los pozos la grúa es seleccionada según su capacidad de carga. **(Ver Figura 20 y 21).**



**Figura 20.** Equipamiento del equipo de spooler.      **Figura 21.** Grúa de servicios.

- **Desplazamiento del Spooler al campo:**

Cuando el equipo de spooler se encuentra en el campo inicialmente se busca un lugar donde no obstruya el trabajo del resto de operadores, normalmente este lugar lo determina el jefe de operaciones del pozo; quien cuenta con un plano de ubicación para todos los equipos que llegarán al pozo. (Ver Figura 22).



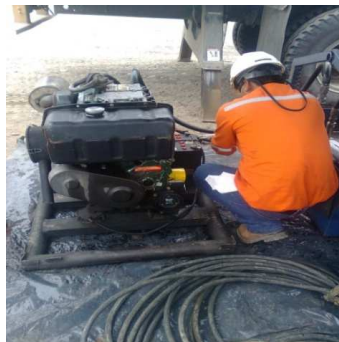
**Figura 22.** Ubicación del equipo de spooler.

- **Descarga y conexión del equipo:**

Seleccionado el lugar donde va a ir el equipo anticipadamente se toman las medidas pertinentes para no contaminar el lugar de trabajo para esto se tienden plásticos en el suelo; luego se baja el equipo de la grúa y se acopla el motor, caja hidráulica y trípode con las mangueras de alta presión. (Ver Figura 23 y 24).



**Figura 23.** Descarga del equipo.



**Figura 24.** Conexión del equipo.

- **Transporte del carrito:**

El carrito de cable es sujetado y elevado con la grúa para su posterior montaje en el eje del trípode. Este carrito es seleccionado de acuerdo a la profundidad del pozo y numeración del cable. Luego de haber terminado de hacer las conexiones de todos los elementos se limita el área de trabajo del spooler con cintas y letreros de seguridad para que el resto del personal circule con precaución. **(Ver Figura 25).**



**Figura 25.** Montaje del carrito.

- **Izada de la polea:**

Cuando el carrito ha sido montado la polea es izada y es sujeta con un cable de seguridad a la torre de reacondicionamiento; para esto es necesario apoyarse de una cuerda guía con la finalidad de mantener la posición de la carga **(Ver Figura 26).**



**Figura 26.** Levantamiento de la polea.

- **Izada del cable:**

El cable es sujetado a un cabo para ser elevado a la torre, luego se introduce en la polea para facilitar el movimiento del cable en el momento que la bomba se introduzca en el pozo. **(Ver Figura 27).**



**Figura 27.** Izada del cable.

- **Acople y descenso de la bomba al pozo:**

Cuando el cable ya está en la mesa de la torre se acopla al tubing, los operadores son encargados de acoplar el cable a los terminales de la bomba electro sumergible y sujetarlos para que descienda hacia el pozo. **(Ver Figura 28 y 29).**



**Figura 28.** Acople del cable.



**Figura 29.** Introducción de la bomba.



- **Encinchado y corrida del cable:**

Seguidamente se sujeta el cable al tubing con zunchos y se produce la corrida del cable según el ingreso del primer tubing hacia el pozo, el operador de spooler cede cable según los requerimientos de la torre. (Ver Figura 30 y 31).



**Figura 30.** Enzunchado del cable.



**Figura 31.** Corrida de cable.

El operador estará siempre atento a las necesidades del cable del pozo y permanece en su lugar de trabajo durante su turno hasta que su reemplazo ingrese a su puesto de trabajo.

### **3.1.9.3 Operaciones de Unidades de Evaluación MTU.**

- **Inspección y mantenimiento de MTU:**

En su primera etapa la MTU es sometida a una inspección y reparación de cualquier elemento que se encuentre en mal estado; así como su respectiva limpieza y pintura de todas sus partes, todo esto se lo hace en el campamento Coca o en el campo donde se encuentre trabajando la Unidad de Evaluación. (Ver Figura 32).



**Figura 32.** Inspección y mantenimiento de MTU.

- **Equipamiento y movilización de la Unidad de Evaluación:**

Una vez lista la Unidad de Evaluación se procede al equipamiento de la misma; así como de los camiones y del camper con los cuales se van a trasladar al campo. Es necesario para el transporte de la MTU un cabezal. **(Ver Figura 33 y 34).**



**Figura 33.** Equipamiento de camiones. **Figura 34.** Acoplamiento de la unidad al cabezal.

- **Inspección y ubicación de la geomembrana:**

Al ingresar al pozo se realiza una inspección visual y se selecciona el sitio más adecuado para ubicar la unidad de evaluación teniendo en cuenta la facilidad de

transporte, las condiciones de terreno y el grado de seguridad en caso de alguna emergencia, en el sitio elegido es colocada una geomembrana para contener posibles fugas de crudo o fluidos perjudiciales para el medio ambiente. (Ver Figura 35 y 36).



**Figura 35.** Inspección del terreno.



**Figura 36.** Ubicación de la geomembrana.

- **Asentamiento y armado de apoyos fijos de MTU:**

Para el asentamiento de la MTU es necesario ver la facilidad de conexión de la tubería de la unidad con la del pozo. Colocada la geomembrana la unidad de evaluación es situada arriba de dicha geomembrana con ayuda de sus soportes fijos para ser desacoplada del cabezal. (Ver Figura 37 y 38).



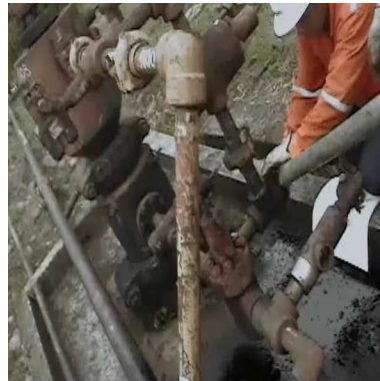
**Figura 37.** Asentamiento de MTU.



**Figura 38.** Montaje de soportes fijos.

- **Descarga y armado de equipos y direccionamiento del pozo:**

Con la puesta de los soportes en la unidad se procede a desembarcar los accesorios, herramientas y equipo de seguridad necesarios. Luego se procede a direccionar las tuberías y válvulas del pozo para que no haya fluido circulante en las tuberías. (Ver **Figura 39 y 40**).



**Figura 39.** Descarga de equipos y herramientas.    **Figura 40.** Direccionamiento de tubería.

- **Conexión de líneas de tubería de la MTU al pozo:**

Al ser direccionado los fluidos del pozo con sumo cuidado se acopla las tuberías de succión y descarga de la unidad hacia el pozo. (Ver **Figura 41**).



**Figura 41.** Conexión de tubería de la MTU al Pozo.

- **Direccionamiento del paso de fluido:**

Acopladas las tuberías del pozo a la MTU se procede a direccionar el fluido del pozo hacia la Unidad de Evaluación y se verifica el paso del fluido por las tuberías y es necesario observar si es que en algún acople existe derrame de crudo para su pronta parada y solución. (Ver Figura 42).



**Figura 42.** Direccionamiento del paso de fluido.

- **Inspección de presión y cantidad de fluido:**

Cuando funciona la unidad se pone a prueba subiendo las revoluciones por tanto la presión también asciende y se observa con que presión y cantidad de fluido empieza a trabajar la unidad para de acuerdo al estado inicial ir aumentando la presión de inyección. (Ver Figura 43).



**Figura 43.** Inspección de presión y cantidad de fluido.

- **Supervisión de operaciones:**

Instalada la unidad de evaluación en el pozo se procede a tomar datos de presión y caudal cada hora, los cuales son registrados y enviados desde el camper que está en las cercanías de la unidad hacia la operadora que solicitó el trabajo de evaluación del pozo. (Ver **Figura 44**).



**Figura 44.** Camper de estudios.

#### **3.1.9.4 Operaciones de Vácuum (Unidades al vacío).**

- **Inspección y mantenimiento del vehículo:**

Esta tarea se la realiza en el campamento donde se cuenta con un taller automotriz el cual está orientado por un programa de mantenimiento preventivo que maneja la empresa para todos los vehículos que tiene la empresa. (Ver **Figura 45**).



**Figura 45.** Vácuum.

- **Mantenimiento de equipos y mangueras:**

Después del mantenimiento del vehículo se realiza la limpieza y reparación de las mangueras y accesorios del Vácuum para mantener en buenas condiciones en el momento de trabajo.

- **Transporte a zonas de trabajo:**

Para el desplazamiento del Vácuum al campo el equipo de trabajo está conformado por dos personas quienes cumplirán normas de seguridad de la empresa y del lugar donde trabajen. **(Ver Figura 46).**



**Figura 46.** Salida del Vácuum.

- **Extracción de líquidos de tratamiento:**

Normalmente el trabajo del Vácuum consiste en la extracción de líquidos de desperdicios que se generan de los procesos en cualquier tipo de servicio en el ámbito petrolero. (Ver Figura 47 y 48).



**Figura 47.** Limpieza de crudo acumulado.      **Figura 48.** Extracción de fluido de desperdicio.

- **Transporte de líquido a piscinas de tratamiento:**

Normalmente los líquidos que se transportan en el Vácuum son desperdicios de crudo, agua contaminada, crudo con arena contaminada, etc. Normalmente estos líquidos son transportados a los lugares que cada empresa tiene para su respectivo tratamiento de recuperación.

- **Descarga de líquidos en piscinas de tratamiento:**

Realizado la descarga del líquido el equipo del Vácuum es transportado al campamento base para su inspección y mantenimiento; mientras que la limpieza del tanque se la realiza continuamente en lugares dedicadas a este tipo de trabajo.



### **3.2 Política de la compañía en materia de seguridad industrial y salud ocupacional en el trabajo.**

SOLIPET S.A. es una compañía constituida al amparo de las leyes ecuatorianas, ubicada en la Provincia de Pichincha Cantón Quito Parroquia Chaupicruz ( La Concepción) Barrio Ñaquito, Calle Ignacio San María # E 3-30 intersección Juan González Edificio Metrópoli Piso 4, oficina 402, que se dedica a las actividades de brindar servicios petroleros. Se compromete, a través de sus más altas autoridades, a desarrollar sus actividades, difundiendo y aplicando una Política de Seguridad y Salud en el Trabajo que se inscribe dentro de las políticas generales de la empresa, poniendo todo su empeño en desarrollar una gestión administrativa y operacional eficiente, favoreciendo la capacitación y el desarrollo del talento humano, buscando el crecimiento de la infraestructura instalada previniendo en todo momento los riesgos, tanto cuanto sea posible, mitigando los probables daños y la seguridad de las labores, incrementando la productividad ,aplicando tecnología de punta y velando por la satisfacción y el bienestar de sus trabajadores y colaboradores.

SOLIPET S.A. aplica un sistema de gestión que preserva la salud y la seguridad de todos sus empleados, la comunidad involucrada en el proceso, la protección del ambiente, esforzándose para mantener una alta calidad y confiabilidad en sus servicios.

SOLIPET S.A. se compromete a cumplir la norma legal vigente aplicable en el campo de la Seguridad y la Salud. Se compromete a realizar los seguimientos necesarios para ayudar a una mejora continua de los sistemas de gestión en dichas materias, utilizando programas de control y revisión sistemática de los procesos y actividades, así como un diagnóstico, evaluación y control de riesgos, con el fin de ajustarse regularmente a los objetivos y metas con respecto a los impactos ambientales, la salud y la seguridad del personal, preservando siempre la calidad de los servicios que presta.

Es obligación de todo el personal dar la debida atención y aplicación a las normas contenidas en el presente Reglamento. En ese afán, SOLIPET S.A. hará extensiva su cultura de prevención en materia de Seguridad y Salud a sus proveedores, contratistas, clientes y comunidad en general.

El Gerente General será la máxima autoridad responsable del cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud de la misma, las cuales deberán ser documentadas y conocidas por todos los trabajadores, para lo cual asignará los recursos económicos que sean necesarios.

### **3.3 Análisis actual de riesgos en SOLIPET S.A.**

#### **3.3.1 Identificación Cualitativa.**

La empresa no tiene realizado el estudio de técnicas estandarizadas que facilitan la identificación del riesgo tales como:

- Análisis preliminar de peligros.
- Lista de comprobación de las operaciones.
- Análisis de peligros y de seguridad en el trabajo.
- Análisis de modo de fallos, efectos y criticidad y.
- Mapa de riesgos.

### **3.3.2 Identificación Cuantitativa.**

Actualmente la empresa no cuenta con una matriz de riesgos la misma que nos ayudaría en la identificación de los principales riesgos a los cuales se encuentra expuesto los trabajadores; como son: físicos, mecánicos, ergonómicos, químicos, biológicos y de incendio.

### **3.4 Análisis del sistema y condiciones actuales utilizadas para la defensa contra incendio (DCI).**

#### **3.4.1 Sistema de extintores.**

Al realizar la inspección y control de los extintores que existen en la empresa se observó que estos si tienen una correcta identificación de tipo y aplicación. En cuanto al mantenimiento que se le aplica a los extintores cabe señalar que lo realiza mensualmente la empresa MAS SEGURIDAD, quienes entregan el respectivo informe donde se señala el tipo de mantenimiento y sus observaciones de desperfectos.

En cuanto al trabajo que se realiza en el campo se puede señalar que si existe la presencia de algún incendio se trabaja en muchos casos con los sistemas y procedimientos de operación de extintores que maneja la empresa a la que se le presta el servicio; caso contrario se manejan los procedimientos de nuestra empresa.

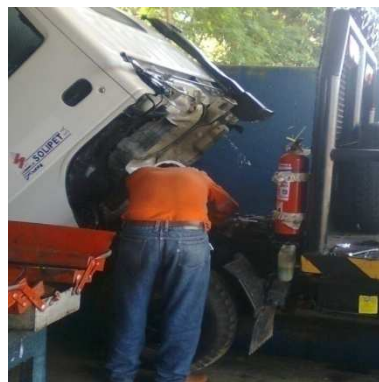
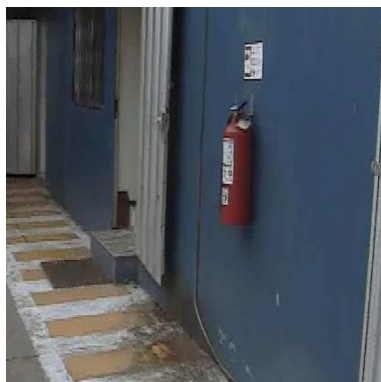
### **3.4.1.1 Sistemas de extintores móviles y portátiles.**

Este tipo de extintores por lo general son los más utilizados en la mayoría de empresas debido a que tienen la facilidad de combatir de manera determinante el tipo de incendio que se ha producido.

En consideración a este tipo de extintores SOLIPET S.A. cuenta con dos tipos el de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el de polvo químico seco (PQS), ambos se encuentran distribuidos y ubicados de acuerdo al tipo de fuego a combatir y en sitios considerados estratégicos, de acuerdo a la capacidad del extintor se le tiene adecuado para su facilidad de transporte y manipulación. (Ver Figuras 49, 50, 51, 52).



**Figura 49.** Extintor móvil ubicado en zona de limpieza. **Figura 50.** Extintor portátil de  $\text{CO}_2$ .



**Figura 51.** Extintor ubicado en zona peatonal. **Figura 52.** Extintor utilizado en camiones.

### **3.4.1.2 Sistemas de extintores fijos.**

En la empresa no cuentan con un sistema de extinción fijo que sería necesario debido a que se trabaja con líquidos inflamables que al llegar a una reacción desfavorable pueden provocar peligros de algún accidente mayor.

Cabe señalar que sistemas de extinción fijos son aquellos que se utilizan para sofocar incendios por medio de la aspersión de líquido que se lo direcciona en mangueras. (Ver Figura 53).



**Figura 53.** Sistema de extintor fijo.

### **3.4.2 Disposición de extintores en SOLIPET S.A.**

Existen extintores tanto móviles como fijos en el campamento detallados en la siguiente tabla, no se cuenta con una distribución en un plano. (Ver Tabla 3.4.2).

**Tabla 3.4.2.** Distribución de extintores en SOLIPET S.A.

<b>DISTRIBUCIÓN DE EXTINTORES EN EL CAMPAMENTO COCA</b>					
UBICACIÓN	CANTIDAD	TIPO DE EXTINTOR		CAPACIDAD DEL EQUIPO	
		PQS	CO2	KG	LBS
Bodega 01.	1		x	5	
Transformador.	1		x	5	
Generador auxiliar.	2		x	5	
Taller de bombeo	1		x	5	
Taller de bombeo	3	x			20
Oficina de auditoría.	1		x	5	
Oficinas del	1		x	8	
Bodega.	1	x			2.5
Bodega.	2	x			10
Bodega.	1	x			100
Bodega de químicos.	1	x			10
Garita.	1	x			20
Taller automotriz.	2	x			20
Dormitorios.	1	x			20
Suites.	1	x			20
Bodega 02.	1	x			20
Bodega de aceites.	1	x			20
M.T.U	5	x			20
M.T.U	3	x			100
Camionetas y furgoneta.	6	x			2.5
Camiones.	19	x			10
Grúas.	5	x			20
Vácuum.	2		x	5	
Vácuum.	2	x			20
<b>TOTALES</b>	<b>64</b>				

**Fuente:** Autores.

### **3.4.3 Deficiencias detectadas en el sistema de DCI actual.**

Seguidamente mencionaremos las deficiencias existentes en la planta del campamento Coca que determinamos por medio del mantenimiento que realiza la empresa MAS SEGURIDAD; además de la simple observación de los equipos que tienen incorporado:

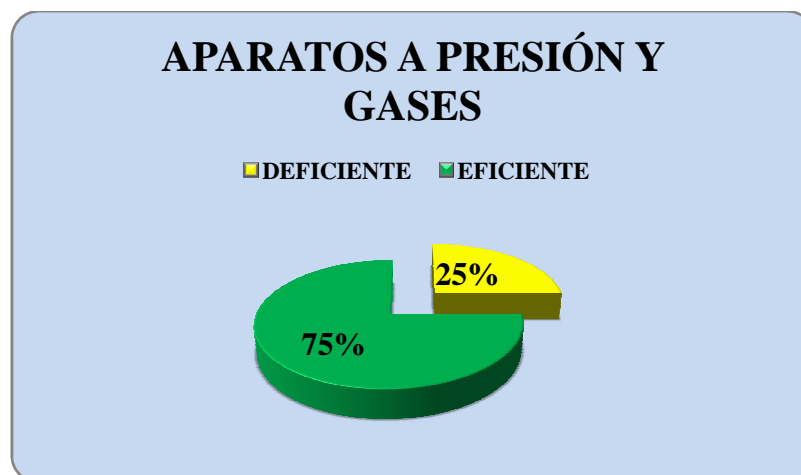
- No posee un plan de manejo de crisis y emergencias, no se realiza simulacros y cursos de capacitación mediante un cronograma.
- No se han realizado los estudios que determinen el grado de probabilidad de incendios y explosiones, según materiales, materias primas, productos, desechos o residuos y medidas de prevención y aplicación ante las mismas.
- La planta no posee un mapa de evacuación, ni tampoco rutas ni salidas de emergencias en defensa contra incendios.
- La empresa tampoco cuenta con un sistema para detección y extinción de incendio, de acuerdo al grado y tipo de riesgo que pueda existir en áreas críticas.
- En lo que tiene que ver al sistema de extintores fijos no se cuenta con una red de agua contra incendios.

### **3.4.4 Evaluación de los medios de DCI actuales.**

Para determinar los resultados de la eficiencia del sistema de prevención contra incendios aplicamos fichas de evaluación y valoración de las condiciones de seguridad del sistema de defensa contra incendios. (Ver Anexo 1 y 2) (Ver Figura 54 y 55).



**Figura 54.** Resultados de la ficha de evaluación de incendios y explosiones.



**Figura 55.** Resultados de la ficha de evaluación de aparatos a presión y gases.

### 3.5 Análisis del estado de la señalización de seguridad y salud actual.

#### 3.5.1 Los criterios para el empleo de la señalización son los siguientes:

- Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas.



- Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional.

**3.5.2 Para poder determinar la necesidad de señalar se deberían plantear las cuestiones siguientes:**

- Cuando, la consecuencia de la evaluación de riesgos y las acciones requeridas para su control, no existan medidas técnicas u organizativas de protección colectiva, de suficiente eficacia.
- Como complemento a cualquier medida implantada, cuando la misma no limite el riesgo en su totalidad.
- La señalización es una información y como tal un exceso de la misma puede generar confusión.

**3.5.3 Son situaciones que se deben señalar, entre otras:**

- El acceso a todas aquellas zonas o locales para cuya actividad se requiera la utilización de un equipo o equipos de protección personal.
- Las zonas que para la actividad que se realiza en la misma, equipo o instalación que en ellos exista, requieran de personal autorizado para su acceso.
- Señalización en todo el centro de trabajo, que permita conocer a todos sus trabajadores situaciones de emergencias y/o instrucciones de protección.
- La señalización de los equipos de lucha contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios.

### 3.5.4 Condiciones de señalización en las vías de circulación.

La empresa cuenta con un sistema de señalización de vías de circulación incompletas ya que tiene una deficiencia en la señalización peatonal; en los talleres de mantenimiento vehicular, estacionamiento vehicular, área de suelda y en zonas de limpieza de los vehículos no obstante al ingreso del campamento base tiene buena señalización las cuales son cuidadas y se les da el correcto mantenimiento. (Ver Figura 56 y 57).



**Figura 56.** Falta de señalización en taller. **Figura 57.** Buena señalización peatonal.

### 3.5.5 Condiciones de señalización en puestos de trabajo.

Con la premisa que los trabajos de reubicación y adecuación de áreas de trabajo están por terminar. Se ha observado que la señalización es incompleta y en ciertos lugares es necesaria una revisión en la señalización de los puestos de trabajo. (Ver Figura 58 y 59).



**Figura 58.** Falta de señalización. **Figura 59.** Buena señalización.

En el taller de bombeo hidráulico tienen una adecuada señalización de los puestos de trabajo. (Ver Figura 60 y 61).



**Figura 60.** Adecuada señalización en puestos de trabajo.



**Figura 61.** Falta de normalización de desechos generados.

Los recipientes que contienen determinado tipo de desechos deben estar pintados según normas INEN para su identificación.

### **3.5.6 Evaluación de la señalización de seguridad actual.**

Para determinar los resultados de la señalización de seguridad actual se aplicara fichas de diagnóstico de evaluación y valoración de las condiciones de señalización de seguridad y salud. (Ver Anexo 3) (Ver Figura 62).



**Figura 62.** Resultados de la ficha de evaluación de señalización de seguridad y salud.

### **3.6 Análisis del estado de orden y limpieza actual.**

#### **3.6.1 Deficiencias detectadas en el estado de orden y limpieza actual.**

En desarrollo a este tema se han visto que si existen hábitos de limpieza en toda la planta y en los lugares donde se va a dar un servicio con equipos de la empresa, por lo general todos los trabajos se los realiza con respeto al medio ambiente.

En la empresa puede mencionarse que la limpieza se realiza de forma periódica debido a que se trabaja con líquidos contaminantes el mismo que puede ser muy peligroso para el bienestar de cada uno de los trabajadores.

Posteriormente se detallan situaciones que la empresa debe tener cuidado en materia de orden y limpieza:

- El almacenamiento y manejo no es el adecuado principalmente en los combustibles debido a que necesitan mejor protección del grado de temperatura y operaciones de su alrededor. **(Ver Figura 63).**
- En ciertas áreas existen obstrucción de pasillos y zonas de transito con equipos. **(Ver Figura 64).**
- Falta de adecuación de ciertos lugares de almacenamiento de equipos y herramientas de trabajo. **(Ver Figura 65).**
- Falta de costumbre y uso del equipo de protección individual (EPI) existente. **(Ver Figura 66).**
- Falta de ciertos EPI para la manipulación y trabajos específicos. **(Ver Figura 67).**



**Figura 63.** Tanques de combustible al aire libre.



**Figura 64.** Obstrucción de zona peatonal.



**Figura 65.** Inadecuado almacenamiento de materiales.



**Figura 66.** Falta de utilización de equipos de protección.



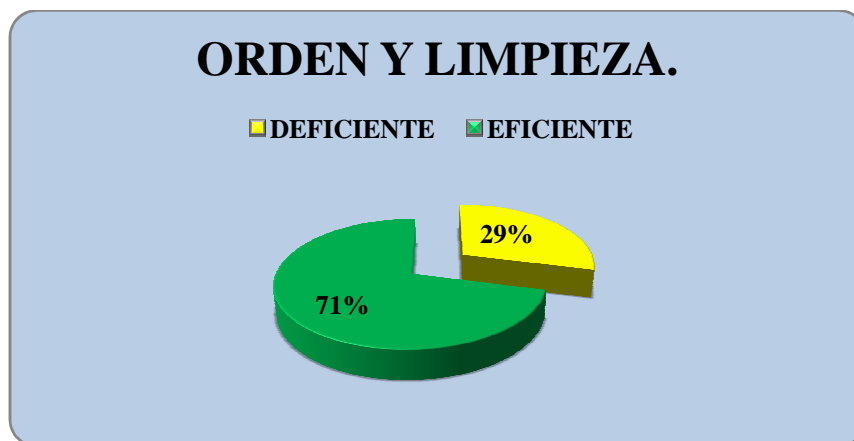
**Figura 67.** Trabajos en altura sin protección.

### 3.6.2 Evaluación del orden y limpieza actual.

Según lo expuesto en las deficiencias detectadas se ha tomado como base la elaboración de fichas que evalúan y valorizan el nivel de seguridad existente en orden y limpieza:

- Ficha de evaluación y valoración de orden y limpieza. (Ver Anexo 4).

En la figura siguiente se puede ver los resultados de la evaluación inicial de orden y limpieza. (Ver Figura 68).



**Figura 68.** Resultados de la ficha de evaluación de orden y limpieza.

### 3.7 Análisis de los factores que generan riesgo en el ambiente.

#### 3.7.1 Deficiencias detectadas para que se generen riesgo en el ambiente.

Se describen ciertos factores que pueden provocar algún riesgo estos son:

- Falta de limitación y protección de las áreas de trabajo para que no se afecten otros similares. (Ver Figura 69 y 70).
- Exposición en ciertos trabajos a ruidos altos. (Ver Figura 71).
- Falta de protección para inclemencias climáticas en el campo. (Ver Figura 72).



**Figuras 69 y 70.** Falta de protección en lugares de trabajo.



**Figura 71.** Exposición a zonas de alto ruido.





**Figura 72.** Falta de equipos de protección para trabajos en el campo.

### **3.7.2 Evaluación de los factores que generan riesgo en el ambiente.**

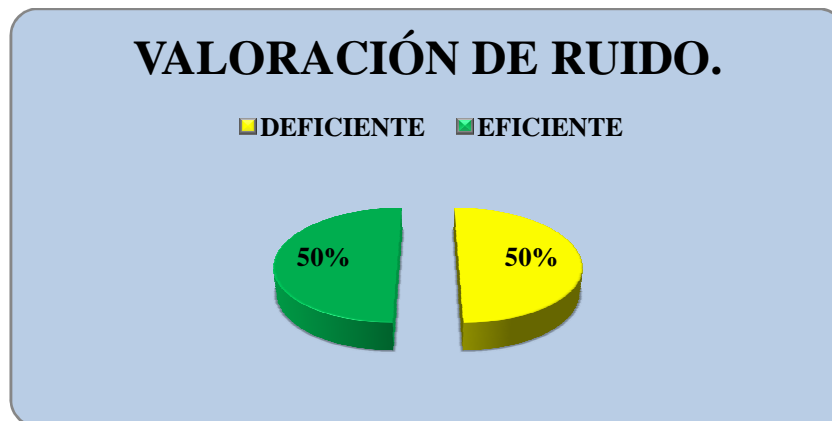
De acuerdo a lo mencionado de los factores que generan riesgo en el ambiente y atentan contra la salud de los trabajadores, se ha realizado el estudio respectivo con ayuda de las siguientes fichas de evaluación y valoración:

- Ficha de evaluación y valoración de calor y frío. **(Ver Anexo 5).**
- Ficha de evaluación y valoración de ruido. **(Ver Anexo 6).**
- Ficha de evaluación y valoración de iluminación. **(Ver Anexo 7).**

Seguidamente se muestra el resultado de la evaluación íntegra realizada para la recopilación de respuestas para la ficha utilizada. **(Ver Figura 73, 74 y 75).**



**Figura 73.** Resultados de la ficha de evaluación de calor y frío.



**Figura 74.** Resultados de la ficha de evaluación del ruido.



**Figura 75.** Resultados de la ficha de evaluación de iluminación.

### 3.8 Principios de acción preventiva.

#### 3.8.1 En la fuente:

En SOLIPET se ha realizado las siguientes acciones para reducir los riesgos:

- La ejecución de un plan de mantenimiento determinando sus fechas y acciones con ayuda del software denominado SISMAC, adicional se ha colocado una cartilla de seguimiento de las actividades en las paredes adyacentes a las maquinarias. (Ver Figura 76).



**Figura 76.** Cartilla de mantenimiento en máquina rectificadora de interiores de cilindros.

- Inspección de superficies, pruebas de presión a las que son sometidos las tuberías, el modulo horizontal ó separador, accesorios y demás acoples de la unidad de evaluación. (Ver Figura 77 y 78).



**Figura 77.** Inspección del separador. **Figura 78.** Inspección de tubería.

- En las unidades de evaluación se han colocado barandas de seguridad en las escaleras de la unidad y a los extremos de la plataforma de circulación. (Ver **Figura 79 y 80**).



**Figura 79.** Barandas de escalera. **Figura 80.** Barandas de seguridad de la unidad.

- Resguardo de los elementos giratorios de las maquinarias. (Ver **Figura 81 y 82**).



**Figura 81.** Señalización de seguridad. **Figura 82.** Inspección de bomba triplex.

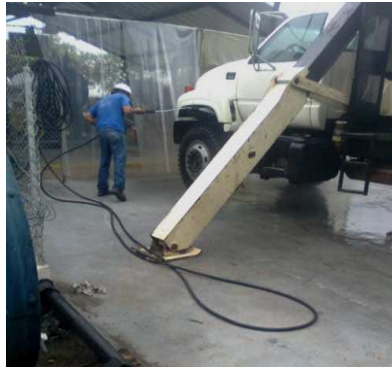
- Se ha colocado sistemas de amortiguación para minimizar las vibraciones y el ruido emitido por las máquinas y equipos. (Ver **Figura 83 y 84**).



**Figura 83.** Amortiguación en bomba y módulo. **Figura 84.** Amortiguación en generador.

### 3.8.2 En el medio:

- Instalación de cortinas de plástico en áreas determinadas para evitar dispersión de agua a lugares no deseados. (Ver Figura 85).



**Figura 85.** Cortinas de protección.

- Rejillas para evacuación de fluidos. (Ver Figura 86).



**Figura 86.** Rejillas de limpieza y evacuación.

- Instalación de medidores para verificar la presión y caudal que circula por la tubería de evaluación y por las tuberías de los pozos de prueba. (Ver **Figura 87** y **88**).



**Figura 87.** Instalación de manómetro para prueba. **Figura 88.** Instalación del contador.

### 3.8.3 En el hombre:

- Dotar de EPP a los trabajadores.
- Señalizar las áreas e identificar los tipos de riesgos en cada área.
- Dar charlas de capacitación en materia de seguridad y salud.
- Adiestramiento en procedimientos de trabajo para disminuir tiempos de exposición a riesgos.

### 3.9 Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Normalmente la empresa solo realiza un examen médico a cada nuevo trabajador para obtener la apertura de la historia clínica. Y también como requisito para entrar a laborar en la empresa el trabajador debe tener su respectivo carnet de vacunas.

En la empresa no se cuenta con un médico de planta el mismo que puede ayudar de manera inmediata en el auxilio del personal que tenga algún problema en su salud.

### **3.10 Análisis de las actividades proactivas y reactivas básicas actuales.**

#### **3.10.1 Análisis para la investigación de accidentes e incidentes.**

SOLIPET S.A no cuenta con un formato para la investigación de accidentes e incidentes.

#### **3.10.2 Programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.**

La empresa si cuenta con un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para cada área operativa la misma que se le ubica en lo posible en cada máquina ó equipo en forma de cartillas que se pueden ver por simple observación, además se maneja un programa informático de mantenimiento para el parque automotor de la empresa llamado SISMAC el mismo que es también utilizado en el mantenimiento de los equipos de los diferentes talleres del campamento.

En cuanto al personal que se encarga de este mantenimiento lo aplican los técnicos mecánicos y eléctricos de la empresa en coordinación con el jefe de mantenimiento.

#### **3.10.3 Programa de inspecciones planeadas.**

No existe en la empresa ningún tipo de programa de inspecciones planeadas que ayudarían en los diferentes tipos de inspecciones para cada operación que se realiza en la empresa.

### **3.10.4 Planes de emergencia y contingencia.**

SOLIPET S.A. actualmente si cuenta con un plan de emergencia y contingencia.

### **3.10.5 Equipos de protección personal (EPP).**

Los equipos de protección personal que utilizan los trabajadores de SOLIPET S.A. son los que le asigna el Departamento de Seguridad Industrial; y estos se los entrega de acuerdo al tipo de trabajo que van a efectuar y al tipo de riesgo al que van a estar expuestos.

Lamentablemente no existen procedimientos para el mantenimiento de los equipos de protección personal; pero si controlan la entrega y devolución de los mismos cuando ya no se encuentren en buen estado para su respectivo cambio por uno nuevo.

En las siguientes imágenes se puede observar los equipos de protección personal que se ocupan en diferentes tipos de trabajos. (Ver **Figura 89, 90, 91 y 92**).



**Figura 89.** Equipos de protección personal, utilizada en el pozo.





**Figura 90.** Equipos de protección personal, utilizada en el mantenimiento de tubería.



**Figura 91.** Equipos de protección personal, utilizada en la limpieza de vehículos.



**Figura 92.** Equipos de protección personal, utilizada en el área del generador.

### **3.11 Análisis del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.**

Actualmente SOLIPET S.A. cuenta con un reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo aprobado en Quito por la UNIDAD TÉCNICA DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA DIRECCIÓN REGIONAL DEL TRABAJO DE QUITO, el mismo que fue aprobado de conformidad con el artículo 434 del código de trabajo vigente y fecha del 22 de septiembre del 2010 y vigente hasta el 22 de septiembre del 2012.

#### **El nuevo reglamento de la empresa está elaborado con los siguientes capítulos:**

Introducción.

- Política de la compañía en materia de seguridad industrial, y salud ocupacional en el trabajo.
- Base legal y reglamentaria.

Objetivos del reglamento.

**Capítulo I:** Disposiciones reglamentarias.

Título I- Obligaciones generales de la compañía SOLIPET S.A.

Título II- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

Título III- Prohibiciones generales para SOLIPET S.A.

Título IV- Prohibiciones generales de los trabajadores.

Título V- Incumplimientos y sanciones.

## **Capítulo II:** Sistema de gestión de seguridad y salud.

Título I- Comité de seguridad y salud del trabajo.

Título II- Unidad de seguridad y salud.

Título III- Servicio médico.

Título IV- Funciones y responsabilidades del gerente general, subgerente, director administrativo financiero, superintendente de campo, supervisores.

**Capítulo III:** Prevención de riesgos en poblaciones vulnerables: mujeres, menores, discapacitados, trabajadores de terceros, extranjeros.

## **Capítulo IV:** Riesgos del trabajo propios de la compañía SOLIPET S.A.

Título I- Factores de riesgo mecánicos.

Instalación de maquinas.

Herramientas manuales.

Manipulación y almacenamiento de carga y materiales.

Transporte de los trabajadores.

Título II- Factores de riesgo físico.

Condiciones ambientales generales.

Título III- Factores de riesgo químico.

Exposición a H<sup>2</sup> S, sulfuro de hidrogeno.

Título IV- Factores riesgo ergonómicos.

Título V- Factores de riesgos biológicos.

    Limpieza y orden de las áreas y superficies de trabajo.

Título VI- Factores de riesgo psicosociales.

**Capítulo V:** Accidentes mayores, prevención de incendios.

Planes de emergencia.

Planes de contingencia.

**Capítulo VI:** Señalización de seguridad.

**Capítulo VII:** Vigilancia de la salud de los trabajadores.

**Capítulo VIII:** Registro de accidentes e incidentes.

**Capítulo IX:** Información y capacitación en materia de prevención de riesgos.

Inducción.

Información.

Capacitación.


**Capítulo X:** Gestión ambiental.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. DESARROLLO DE LA GESTIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN SOLIPET S.A.**

#### **4.1. Procedimiento de identificación y cualificación de los riesgos existentes en SOLIPET S.A.**

Según lo establecido por la gestión técnica del Sistema de administración de Seguridad y Salud en el trabajo, los riesgos se determinarán de manera subjetiva y objetiva, dentro de estos parámetros se ha realizado un procedimiento para identificar, medir, evaluar, priorizar y controlar los factores de riesgo.

	<b>SISTEMA DE ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.</b>	Versión: 01
	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CUALIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO.</b>	Fecha: 20/03/11.
		Página 1 de 20.

## **CONTENIDO:**

1. OBJETIVO.
2. ALCANCE.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
4. DEFINICIONES.
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.
6. PARÁMETROS DE CONTROL.
7. ANEXOS.

### **1. OBJETIVO.**

Definir la metodología para la identificación y cualificación de los riesgos, asegurando la integridad de las personas y áreas de influencia donde SOLIPET S.A. desarrolla sus operaciones rutinarias y no rutinarias.

### **2. ALCANCE.**

Este procedimiento aplica a todas las operaciones rutinarias y no rutinarias en las cuales están involucrados: los trabajadores, contratistas, visitas y otras partes interesadas en las actividades realizadas por SOLIPET S.A. en sus instalaciones y locaciones de trabajo asignadas.

### **3. DISPOSICIONES GENERALES.**

#### **3.1 Referencias.**

- Código Laboral Ecuatoriano en el Reglamento de seguridad y salud de los Trabajadores. Julio 2007 ,índice 25
- Reglamento de seguridad y salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio Ambiente de trabajo del IESS. art. 1,11,13
- Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo. “SASST” cap.5 literal 1.2
- Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo del Ministerio de Trabajo y Empleo, artículo 1.

#### **3.2 Responsabilidad y Autoridad.**

##### **3.2.1 El Técnico encargado del Comité de Seguridad es responsable de:**

- El reconocimiento, medición, priorización y evaluación de los riesgos en los procesos de servicios de la empresa.
- Actualizar la matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos en ocasiones que se cambie o creación de nuevos procesos y puestos de trabajo.

##### **3.2.2 El Coordinador de área es responsable de:**

- Participar en la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos en los

procesos de la empresa.

- Comunicar si existen cambios, o creación de nuevos procesos y puestos de trabajo.
- Participar en el Análisis de la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

### **3.2.3 El trabajador es responsable de:**

- Participar en el desarrollo de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Comunicar si existen cambios, o creación de nuevos procesos y puestos de trabajo.
- Cumplir y hacer cumplir cabalmente todas las disposiciones legales y las políticas, normas, disposiciones y procedimientos de trabajo establecidos.
- Denunciar las condiciones inseguras y el incumplimiento de los acuerdos que se logren para las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

## **4. DEFINICIONES.**

**Análisis de riesgos:** Es la utilización sistemática de la información disponible para identificar los peligros y estimar los riesgos a personas, poblaciones, propiedad o al medio ambiente.

**Condición de trabajo:** Cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la salud y la seguridad del trabajador.



**Control de riesgos:** Mediante la información obtenida en la evaluación de riesgos, se refiere al proceso de toma de decisión para tratar y/o reducir los riesgos, para plantear las medidas correctoras, exigir su cumplimiento y la reevaluación periódica de su eficacia.

**Criterio de actuación en prevención de riesgos laborales:** Son indicadores de gestión que permiten a la organización determinar el grado de aquella y para lograr el nivel de cumplimiento de su política de prevención.

**Estimación de riesgos:** Es el proceso mediante el cual se determina la frecuencia o probabilidad y las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro.

**Evaluación de riesgos:** Proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad de adoptar acciones preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de acciones que deben adoptarse.

**Lugar o puesto de trabajo:** Son todos los sitios donde los trabajadores deben permanecer o adonde tienen que acudir en razón de su trabajo y que se hallen bajo control directo o indirecta del empleador.

**Gestión de riesgos:** Es la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos.

**Identificación de peligros:** Es el proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

**Peligro:** Es una fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos.

**Riesgo:** Es la combinación de la frecuencia o probabilidad que puedan derivarse de la materialización de un peligro (el concepto de riesgo siempre tiene dos elementos: la frecuencia con la que se materializa un riesgo y las consecuencias que de él puedan derivarse).

**Riesgo laboral grave e inminente:** Aquel que resulta probable racionalmente, que se materialice en un futuro inmediato y que pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

**Valoración del riesgo:** Mediante la información obtenida en el análisis de riesgo, es el proceso en el que se emiten juicios sobre la tolerabilidad al riesgo teniendo en cuenta factores socio-económicos y aspectos medioambientales.

## **5. DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.**

El proceso de identificación de riesgos inicialmente se enfoca en detectar las fuentes principales de riesgo, posteriormente se realizará una identificación de los peligros presentes en las operaciones que el personal de SOLIPET S.A. realiza.

### **5.1 Identificación y estimación general de los riesgos.**

Para la identificación y estimación general de los riesgos se utilizará la matriz de triple criterio del IESS que posee los factores de riesgo siguientes:

- Factores físicos:(**Ver Tabla 5.1.A**).

**Tabla 5.1.A.** Factores físicos.

Temperatura elevada.
Temperatura baja.
Iluminación insuficiente.
Iluminación excesiva.
Ruido.
Vibración.
Radiaciones ionizantes.
Radiaciones ionizantes.
Radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética).
Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica).
Ventilación insuficiente (renovación de aire).
Fallas en el sistema eléctrico.

**Fuente:** IESS.

- Factores mecánicos: (**Ver Tabla 5.1.B**).

**Tabla 5.1.B.** Factores mecánicos.

Espacio físico reducido.
Piso irregular, resbaladizo.
Obstáculos en el piso.
Desorden.
Maquinaria desprotegida.
Manejo de herramienta cortante y/o punzante.
Manejo de armas de fuego.
Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo.
Desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo, acuático).
Transporte mecánico de cargas.
Trabajo a distinto nivel.
Trabajo subterráneo.
Trabajo en altura (desde 1.8 metros).

Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.
Caída de objetos en manipulación.
Proyección de sólidos o líquidos.
Superficies o materiales calientes.
Trabajos de mantenimiento.
Trabajo en espacios confinados.

Fuente: IESS.

- Factores químicos: (Ver Tabla 5.1.C).

**Tabla 5.1.C.** Factores químicos.

Polvo orgánico.
Polvo inorgánico (mineral o metálico).
Gases de .....(especificar).
Vapores de.....(especificar).
Nieblas de...(especificar).
Aerosoles (especificar).
Smog (contaminación ambiental).
Manipulación de químicos (sólidos o líquidos) .... especificar.

Fuente: IESS.

- Factores biológicos: (Ver Tabla 5.1.D).

**Tabla 5.1.D.** Factores biológicos.

Animales peligrosos (salvajes o domésticos).
Animales venenosos y posoñozos.
Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas).
Agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos).
Alérgenos de origen vegetal o animal.

Fuente: IESS.

- Factores ergonómicos: (Ver **Tabla 5.1.E**).

**Tabla 5.1.E.** Factores ergonómicos.

Sobreesfuerzo físico.
Levantamiento manual de objetos.
Movimiento corporal repetitivo.
Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).
Uso de pantallas de visualización pvds.

**Fuente:** IESS.

- Factores psicosociales: (Ver **Tabla 5.1.F**).

**Tabla 5.1.F.** Factores psicosociales.

Turnos rotativos.
Trabajo nocturno.
Trabajo a presión.
Alta responsabilidad.
Sobrecarga mental.
Minuciosidad de la tarea.
Trabajo monótono.
Inestabilidad en el empleo.
Déficit en la comunicación.
Inadecuada supervisión.
Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas.
Desmotivación e insatisfacción laboral.
Desarraigo familiar.
Agresión o maltrato (palabra y obra).
Trato con clientes y usuarios.
Manifestaciones psicosomáticas.

**Fuente:** IESS.

- Factores de accidentes mayores: **(Ver Tabla 5.1.G).**

**Tabla 5.1.G.** Factores de accidentes mayores.

Manejo de inflamables y/o explosivos.
Recipientes o elementos a presión.
Sistema eléctrico defectuoso.
Presencia de puntos de ignición.
Transporte y almacenamiento de productos químicos.
Almacenamiento inadecuado de productos de fácil combustión.
Ubicación en zonas con riesgo de desastres.

**Fuente:** IESS.

## **5.2 Identificar las áreas donde se generan los riesgos.**

**Sección:** Área de la empresa específica en que se labora. La empresa cuenta con las áreas operativas siguientes:

- Bombeo Hidráulico.
- Unidades de Evaluación (MTU).
- Spooler y Grúas.
- Vácuum.

### 5.3 Desarrollo de los diagramas de proceso.






**Proceso:** Son operaciones que se lleva a cabo en un trabajo determinado, sea de la clase que sea. Para su fácil asimilación se desarrollarán diagramas de operaciones de todos los trabajos que se realizan en la empresa.

**Diagramas de Operaciones del Proceso:** Son representaciones gráficas de la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, materiales y tiempos, cada acción se halla representada por medio de signos convencionales normalizados propuestos por la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME). Las actividades que pueden intervenir en un proceso de trabajo, pueden reducirse fundamentalmente a cinco clases de acciones. (Ver **Tabla 5.3**).<sup>1</sup>

---

[<sup>1</sup>] <http://148.202.148.5/cursos/id209/mzaragoza/unidad2/unidad2dos.htm>

**Tabla 5.3.** Simbología de Diagramas de Proceso.

<b>Simbología ASME (Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos).</b>	
	<b>Operación:</b> Representa cuando se da una modificación o transformación en los materiales. Ej. Cortar una pieza, escribir a máquina, etc.
	<b>Transporte:</b> Indica el desplazamiento o movimiento de las personas o documentos que se encuentran en el proceso. Ej. Pasar un documento a otro departamento.
	<b>Inspección (Control):</b> Por medio de ella se verifica la cantidad o calidad del trabajo realizado. Ej. Revisar la ortografía de una carta, o calidad de un producto.
	<b>Demora:</b> Cuando se hace una pausa breve entre 2 etapas del proceso. Ej. Cuando una carta está en la papelera pendiente de ser tramitada.
	<b>Almacenamiento o Archivo:</b> Este símbolo denota el almacenamiento final cuando un objeto se guarda y se le protege contra cualquier remoción no autorizada. Indica un depósito permanente del objeto o información, porque ha finalizado el proceso. Ej. Archivar la correspondencia.

**Fuente:** Simbología ASME.

Antes de la aplicación de la matriz general de identificación de riesgos y para un mejor estudio de los trabajos realizados en la empresa se ha visto conveniente realizar los respectivos diagramas de proceso de todas las actividades que se realizan en SOLIPET S.A. (Ver Anexo 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14).



#### 5.4 Aplicación de la Matriz de Triple Criterio. (Ver Tabla 5.4).

##### Desarrollo de la matriz.

- Área: Unidades de Evaluación.
- Proceso: Evaluación del pozo con la MTU.
- Actividad: Puesta en Marcha de la MTU.
- Se ubica el factor de riesgo a analizar en este caso “Ruido”.
- Para cualificar el riesgo se seleccionan los valores de **probabilidad de ocurrencia** en este caso es 2 (media) debido a que el ruido incomoda en el desarrollo de las actividades, la **gravedad del daño** es 3 (extremadamente dañino) porque si el riesgo no se controla a largo o mediano plazo se produce una enfermedad profesional y el valor de **vulnerabilidad** es 2 (incipiente gestión al menos se les ha proporcionado protección auditiva).
- Se sitúa el valor obtenido de la estimación cualitativa donde convergen el factor de riesgo y la actividad utilizada en el ejemplo utilizado.

Tabla 5.4. Matriz de Triple Criterio.

INFORMACIÓN GENERAL		No.	FACTORES FISICOS												
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS)	temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	presiones anómalas (presión atmosférica, altitud geográfica)	ventilación insuficiente (renovación de aire)	fallas en el sistema eléctrico	
M . T . U	E . V . A . L . U . A . C . I . Ó . N . D . E . L . P . O . Z . O	3. Traslado de los accesorio y tuberías al vehículo de transporte.	4												
		4. Equipamiento de de los accesorios y tuberías al vehículo de transporte.	4												
		5. Transporte de la MTU al pozo a evaluar.	2												
		6. Transporte de accesorios y tuberías al pozo a evaluar.	5												
		7. Selección (inspección) del sitio a ubicar la MTU.	1												
		8. Colocar la geomembrana en el sitio a ubicarse la MTU.	2	5											
		9. Ubicar la MTU en el sitio seleccionado.	2												
		10. Incorporación de los accesorios de seguridad de la MTU	2	5											
		11. Descarga de los accesorios y tuberías del vehículo de transporte.	2	5											
		12. Traslado de los accesorios y tuberías a las líneas de operación de la MTU.	2	5											
		13. Acople de los accesorios y tuberías a las líneas de operación de la MTU.	3	5											
		14. Acople dela líneas de operación de la MTU al cabezal del pozo.	3	5											
		15. Maniobras de válvulas de operación en el cabezal del pozo.	2	5											
		16. Maniobras de válvulas de operación en la MTU.	2	5											
		17. Puesta en marcha de la MTU.	3	5					7						
		18. Inspección de las variables de producción del pozo.	1						5						
		19. Toma de lecturas de las variables de producción del pozo.	1						5						

Fuente: IEISS.

Una vez identificado y calificado las actividades de los procesos que se realizan en la empresa se determinarán el grado de estimación de los riesgos. **(Ver Anexo 15).**

## **5.5 Cualificación del Riesgo Identificado en la Matriz de Triple Criterio.**

Primeramente para la cualificación del riesgo en la matriz se deberán determinar los tres criterios de análisis y estos son:

- Probabilidad de ocurrencia.
- Gravedad del daño.
- Vulnerabilidad.

Para la cualificación del riesgo identificado en la Matriz de Triple Criterio se aplicará la **Tabla 5.5.A** mediante la cual se determinará la estimación del riesgo pudiendo ser moderado, importante o intolerable.

Como términos de calificación se lo hará especificando si es baja, media o alta los criterios de probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y vulnerabilidad del riesgo a analizar.

**Tabla 5.5.A.** Formato de estimación cualitativa del riesgo.

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
RIESGO MODERADO			RIESGO IMPORTANTE			RIESGO INTOLERABLE					
<p>Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. ESTIMACIÓN: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.</p>											

Fuente: IESS

Tabla de ejemplo de la estimación del riesgo. (Ver **Tabla 5.5.B**).

Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro se establecerá un total, este dato es primordial para determinar la estimación del riesgo. Que en este caso se obtuvo el valor de **7** ubicándose en una estimación de riesgo intolerable.

**Tabla 5.5.B.** Estimación cualitativa del riesgo.

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO DE RUIDO, EN LA ACTIVIDAD PUESTA EN MARCHA DE LA MTU											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

Fuente: Autores.

Una vez conocido la estimación del riesgo será necesario especificar el número de trabajadores expuestos en el proceso.

## 5.6 Interpretación de los resultados.

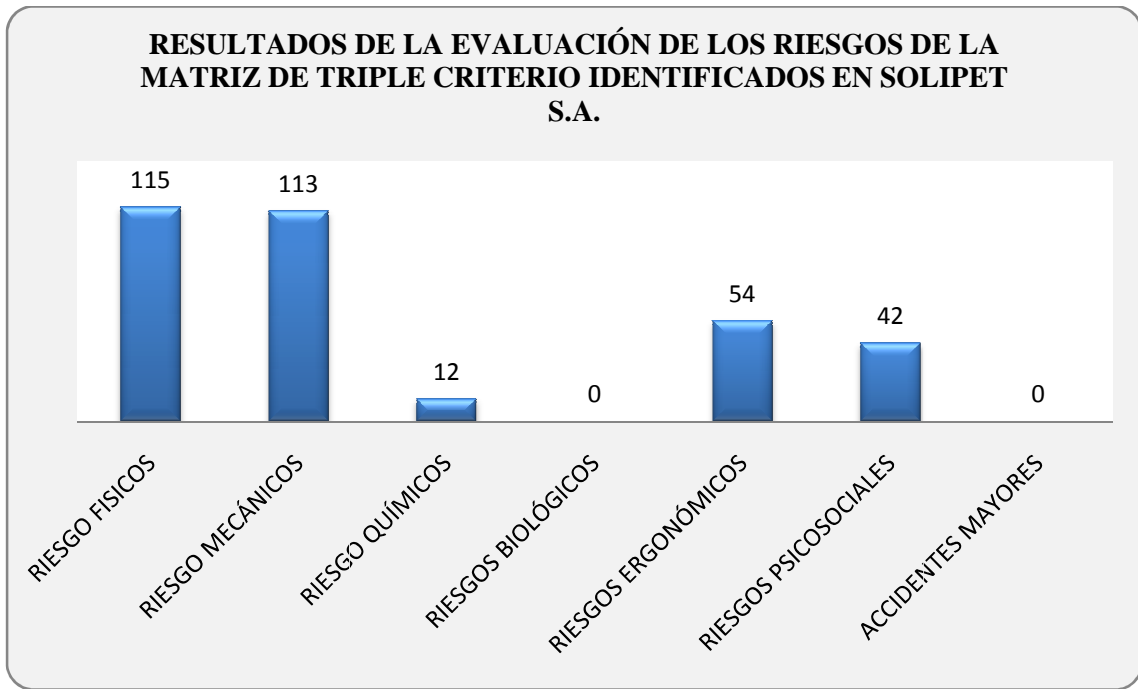
Evaluación de los resultados de la matriz de triple criterio. (Ver tabla 5.6) (Ver figura 93 y 94).

**Tabla 5.6.** Resultados de la matriz de triple criterio.

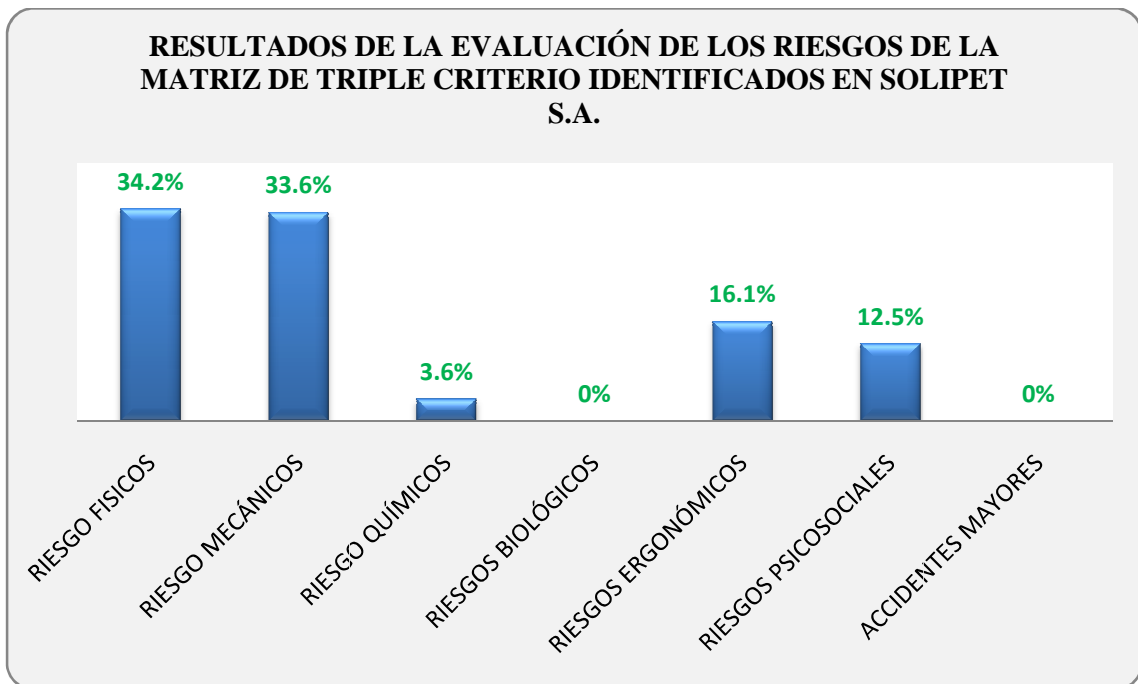
RESULTADOS DE LA MATRIZ GENERAL CUALITATIVA DE IDENTIFICACIÓN, ESTIMACIÓN DE RIESGOS (MATRIZ DE TRIPLE CRITERIO).																						
FACTORES DE RIESGO.	PROCESO ANALIZADO.																					Total
	MANTENIMIENTO DE BOMBAS HIDRÁULICAS.			CAMBIO DE BOMBA.			MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN (MTU).			EVALUACIÓN DEL POZO.			MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE SPOOLER.			CORRIDA Y EXTRACCIÓN DE CABLE.			MANEJO DE LÍQUIDOS Y SÓLIDOS CONTAMINADOS CON ELVÁCUUM.			
	MO	I	IN	MO	I	IN	MO	I	IN	MO	I	IN	MO	I	IN	MO	I	IN	MO	I	IN	
FISICOS	-	6	-	-	25	-	-	17	-	-	11	1	-	11	-	-	28	3	-	13	-	115
MECÁNICOS	23	11	1	17	10	-	1	9	-	1	2	-	7	2	-	10	15	-	1	3	-	113
QUÍMICOS	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	7	-	12
BIOLÓGICOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ERGONÓMICOS	3	8	2	-	1	-	4	10	-	3	6	-	4	5	-	2	-	-	5	1	-	54
PSICOSOCIALES	6	2	-	11	5	-	-	7	-	1	4	-	4	-	-	-	2	-	-	-	-	42
ACCIDENTES MAYORES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	33	27	3	28	41	-	8	43	-	5	23	1	16	18	-	12	45	3	6	24	-	
<b>TOTALES</b>	63			69			51			29			34			60			30			

Nota: MO= Moderado, I= Importante, IN= Intolerable.

Fuente: Autores.



**Figura 93.** Resultados de la evaluación de la matriz de triple criterio.



**Figura 94.** Resultados de la evaluación de la matriz de triple criterio en porcentajes.

## **6. ANEXOS.**

**ANEXO 8:** Diagrama de proceso del mantenimiento de la bomba hidráulica.

**ANEXO 9:** Diagrama de proceso del cambio de bomba.

**ANEXO 10:** Diagrama de proceso del mantenimiento de la Unidad de Evaluación (MTU).

**ANEXO 11:** Diagrama de proceso de la Evaluación del Pozo con la MTU.

**ANEXO 12:** Diagrama de proceso del mantenimiento del equipo de Spooler.

**ANEXO 13:** Diagrama de proceso de la Corrida y Extracción de Cable

**ANEXO 14:** Diagrama de proceso del manejo de líquidos y sólidos contaminados con el Vácuum.

**ANEXO 15:** Matriz de Triple Criterio.



#### 4.2. Principios de acción preventiva.

Los principios de acción preventiva se determinaran según el siguiente orden:

- En la Fuente.
- En el Medio de Transmisión.
- En el Receptor.

Para ello se ha desarrollado una tabla donde se determinará las acciones a tomar para los diferentes tipos de riesgos que se han determinado en la matriz general de triple criterio. (Ver **Tabla 4.2.A**).

**Tabla 4.2.A.** Formato de aplicación de acciones preventivas.


GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación

Fuente: IESS.


Como ejemplo se ha aplicado la siguiente tabla donde se determinan los principios de acción preventiva determinados en el área de Unidades de Evaluación específicamente en el proceso de evaluación del pozo. (**Ver Tabla 4.2.B**).

Las acciones preventivas que se han determinado de acuerdo al estudio de los factores de riesgo en la matriz de triple criterio se encuentran detalladas en el **Anexo 16**.

**Tabla 4.2.B.** Ejemplo de la aplicación de Gestión Preventiva

		<b>GESTIÓN PREVENTIVA DE LA EVALUACIÓN DEL POZO (ÁREA M.T.U).</b>		
<b>FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS</b>	<b>FUENTE</b> acciones de sustitución y control en el sitio de generación	<b>MEDIO DE TRANSMISIÓN</b> acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	<b>TRABAJADOR</b> mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación.	
Ruido	Encerrar el generador	Colocar aisladores de ruido	Utilizar protección auditiva según norma ANSI S3.19-1974	
Temperatura elevada			Hidratar al trabajador constantemente	
Ruido			Usar protección auditiva según norma ANSI S3.19-1974	
Desplazamiento en transporte	Verificar el correcto funcionamiento del vehículo	Respetar el reglamento de seguridad vial	Cursos de manejo defensivo	
Trabajos de mantenimiento	Cambio de válvulas de control del pozo	Reparación de válvulas de control de pozo	Usar heraminetas adecuadas para la manipulación de válvulas	
Sobreesfuerzos físicos	Utilizar equipos que faciliten la actividad	Recurrir a personal de ayuda	Capacitación de los daños a la salud debido a los sobreesfuerzos físicos	
Levantamiento manual de objetos	Utilizar equipos que faciliten la actividad		Capacitación en el levantamiento de objetos	
Alta responsabilidad	Utilizar personal que ha sido capacitado	Delegar personal que supervise al trabajador	Concientizar al trabajador de la importancia de su tarea	
Minuciosidad de la tarea	Adecuar ambiente de trabajo		Delegar personal que supervise al trabajador	
Circulación de maquinas y vehículos en el área de trabajo	Señalización sonora en el vehículo	Despejar el sitio por donde va a circular	Utilizar Ropa de Seguridad de alta visibilidad según la norma ANSI/ISEA 107-2010	
Sobreesfuerzos físicos	Utilizar equipos que faciliten la actividad	Recurrir a personal de ayuda	Capacitación de los daños a la salud debido a los sobreesfuerzos físicos	
Levantamiento de objetos	Utilizar equipos que faciliten la actividad		Capacitación en el levantamiento de objetos	
Alta responsabilidad	Utilizar personal que ha sido capacitado	Delegar personal que supervise al trabajador	Concientizar al trabajador de la importancia de su tarea	

**Fuente:** Autores.

	<b>SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.</b>	Versión: 01
	<b>PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.</b>	Fecha: 20/03/11.
		Página 1 de 17.

**CONTENIDO:**

1. OBJETIVO.
2. ALCANCE.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
4. DEFINICIONES.
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.
6. ANEXOS.

**1. OBJETIVO.**

Generar una cultura socio - laboral para la prevención y control de los riesgos de accidentes, lesiones, enfermedades ocupacionales. Asegurando la integridad del personal y las áreas de influencia que SOLIPET S.A. tiene a su responsabilidad.

**2. ALCANCE.**

Este procedimiento se aplica a todas las operaciones rutinarias y no rutinarias en las cuales están involucrados: los trabajadores, contratistas, visitas y otras partes interesadas en las actividades realizadas por SOLIPET S.A. en sus instalaciones y locaciones de trabajo.

### **3. DISPOSICIONES GENERALES.**

#### **3.1 Referencias.**

- Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo. “SASST” cap.5 literal 3,5.
- Código del trabajo ecuatoriano art. 438.
- Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo. “SASST” cap. 2

#### **3.2 Responsabilidad y Autoridad.**

##### **3.2.1 El Técnico encargado del Comité de Seguridad es responsable de:**

- Cumplir un papel educativo, transmitiendo las pautas de manera clara y estimulando a los empleados a seguir con el cumplimiento de la normativa interna de la empresa.
- Reconocimiento, medición, priorización y evaluación de los riesgos en los procesos de servicios de la empresa.
- Actualizar la matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos en ocasiones que se cambie o creación de nuevos procesos y puestos de trabajo.
- Planos generales del sitio laboral, con señalización de todos los puestos de trabajo e indicación de las instalaciones que definen los objetivos y funcionalidad de cada uno de estos puestos laborales.
- Los planos de las áreas de puestos de trabajo, que en el sitio laboral evidencien riesgos que se relacionen con higiene y seguridad industrial incluyendo además, la memoria pertinente de las medidas preventivas para la puesta bajo control de los riesgos detectados.

- Planos completos con los detalles de los servicios de: prevención y de lo concerniente a campañas contra incendios del establecimiento, además de todo sistema de seguridad con que se cuenta para tal fin.
- Planos de clara visualización de los espacios funcionales con la señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia
- Crear un plan de organización preventiva para desarrollar sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.
- Elaborar planes de formación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

### **3.2.2 El Coordinador del área es responsable de:**

- Participar en la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos en los procesos de la empresa.
- Comunicar si existen cambios, o creación de nuevos procesos y puestos de trabajo.
- Participar en el Análisis de la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

### **3.2.3 El trabajador es responsable de:**

- Denunciar las condiciones inseguras y el incumplimiento de los acuerdos que se logren para las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Participar en el desarrollo de la Matriz general de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.
- Cumplir y hacer cumplir cabalmente todas las disposiciones legales y las políticas, normas, disposiciones y procedimientos de trabajo establecidos.
- Concienciar en la prevención de actos inseguros, reducción de condiciones inseguras y la protección de las instalaciones.

#### 4. DEFINICIONES.

**Prevención:** Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

**Gestión preventiva:** Conjunto de actividades sistemáticas que se integran a la gestión general de la empresa, con el fin de evitar o disminuir las consecuencias de los factores de riesgos del trabajo.

**La medicina del trabajo:** Es una ciencia que partiendo del conocimiento del funcionamiento del cuerpo humano y del medio en que se desarrolla su actividad, en este caso el laboral, tiene como objetivos la promoción de la salud, la curación de las enfermedades y la rehabilitación.

**Examen de retiro:** Evalúa la salud del trabajador en el momento de retirarse de la empresa. El departamento de recursos humanos de la empresa debe informar al trabajador y al médico, en forma escrita acerca del examen. Debe realizarse dentro de los cinco primeros días hábiles después del retiro, ya que se presume que el trabajador se retiró en perfectas condiciones de salud.

**Examen de ingreso o preocupacionales:** Los objetivos de los exámenes de ingreso son: establecer la capacidad física y emocional de un aspirante para realizar un trabajo determinado; evaluar la salud general del trabajador; elevar el nivel de satisfacción en el trabajador, ubicándolo en el puesto adecuado a sus condiciones físico mentales; elaborar una historia clínica ocupacional que sirva además para posteriores evaluaciones y disminuir la rotación de personal, la accidentalidad (frecuencia y severidad) y el ausentismo de origen médico.

**Nivel de acción:** Es el límite de exposición, a partir del cual debe implementarse medidas de control. El valor del nivel de acción generalmente corresponde al 50% del valor del límite permisible.

**Evacuación:** Son procedimientos y acciones mediante las cuales se protege la vida e integridad de las personas en peligro al llevarlas a lugares de menor riesgo.

**Historia clínica ocupacional:** Documento en el que se consigna el historial médico del trabajador y los factores de riesgo a los que estuvo expuesto en oficios anteriores. Debe realizarse con el examen de ingreso y reevaluarse cada año con los exámenes periódicos de salud o al retirarse el empleado de la empresa. Debe tener dos copias, una para la empresa y otra para el trabajador.

**Exámenes para - clínicos periódicos o de control:** Su objetivo es hacer prevención, diagnóstico precoz y tratamiento de condiciones de la salud asociadas al trabajo y a las enfermedades comunes. Estos exámenes se realizan para precisar los efectos de la exposición a factores de riesgo, la capacidad de desempeño del trabajador en su puesto y las patologías de tipo común que predominan según variables como edad, sexo y raza. Mínimo se deben realizar una vez al año, según programas de vigilancia epidemiológica.

**Incapacidad permanente parcial:** La incapacidad permanente parcial se presenta cuando el afiliado a riesgos profesionales, como consecuencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional, sufre una disminución parcial, pero definitiva, en algunas de sus facultades para realizar su trabajo habitual. Ejemplo: La pérdida de cualquier miembro o parte del mismo, que implique una pérdida de capacidad laboral mayor al 5% pero inferior al 50%.



## **5. DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.**

Los aspectos de un análisis sistemático de los riesgos que implica un determinado establecimiento industrial, desde el punto de vista de la prevención de accidentes, están íntimamente relacionados con los objetivos que se persiguen.

### **5.1 Actividades preventivas a realizar en la empresa.**

El trabajo y la salud están interrelacionados. A través del trabajo buscamos satisfacer una serie de necesidades, desde la supervivencia hasta el desarrollo profesional, personal y social. Sin embargo en este proceso podemos ver agredida nuestra salud, por ejemplo si el trabajo no se realiza en las condiciones adecuadas.

Todo ser humano cuenta con alternativas propias de autoprotección, que les permiten hacer uso de ellas cuando se encuentran en una situación que los atemoriza, esto nos permite emplear técnicas antes durante y después de un evento adverso que nos ayudara a mitigar los riesgos existentes en una zona afectada. Con la puesta en marcha de los planes preconcebidos reduciremos a un porcentaje bastante considerable los efectos causados por los eventos adversos.

#### **Inspecciones en lugares de trabajo.**

En primer lugar tendremos que evaluar la gestión de la prevención, para ello podemos utilizar el cuestionario adjunto. **(Ver Anexo 17).**

### **Control específico de riesgos.**

El proceso tecnológico y social ha mejorado notablemente tanto la calidad de vida como las condiciones de trabajo, eliminando y reduciendo muchos de los problemas antes existentes. No obstante siguen existiendo riesgos que se han incrementado y han aparecido algunos nuevos que será necesario identificar, evaluar y controlar. **(Ver Anexo 18).**

Incorporar el control de los factores de riesgo en la etapa de diseño es lo más preventivo, de no ser posible el control de los mismos tendrá la siguiente prioridad:

- **En la fuente:** Control Ingenieril: eliminación, sustitución, reducción del factor de riesgo.
- **En el medio de transmisión:** Con elementos técnicos o administrativos de eliminación o atenuación del factor de riesgo.
- **En el hombre.:** Cuando no son posibles los anteriores métodos de control de los factores de riesgo, por razones técnicas o económicas, se usará:
  - Control administrativo (rotación, disminución de tiempo de exposición).
  - Adiestramiento en procedimientos de trabajo.
  - Equipos de protección personal: selección, uso correcto, mantenimiento y control. **(Ver Anexo 19).**

### **Vigilancia de la salud.**

La preocupación por la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores ha discurrido paralelamente al concepto que para la sociedad de cada época ha merecido el trabajo y por lo tanto el trabajador. Actualmente la preocupación por crear unas

condiciones óptimas de trabajo se ha convertido en una de las exigencias ineludibles de cualquier sociedad moderna.

Los accidentes son los indicadores inmediatos y más evidentes de unas malas condiciones de trabajo y por tanto la lucha contra los accidentes es siempre el primer paso de toda actividad preventiva.

Desde el **punto de vista técnico - preventivo** no se habla de enfermedad profesional sino de enfermedad derivada del trabajo y se entiende aquel deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador, producido por la exposición crónica a condiciones adversas, sean estas producidas por el ambiente en el que se desarrolla el trabajo o por la forma en que está organizado con ello vienen síntomas que podemos evidenciar y realizar las acciones correctivas adecuadas. (**Ver Anexo 20**).

Los factores que determinan una enfermedad profesional son los siguientes:

- Tiempo de exposición.
- Concentración del contaminante.
- Presencia simultánea de varios contaminantes.
- Características personales de los trabajadores.

## **5.2 Formación preventiva teórica y práctica y la normativa de la empresa.**

Una persona correctamente formada e informada sobre su tarea, el entorno en que se desenvuelve, los medios que utiliza y los riesgos que comporta el empleo de éstos, se considera menos expuesta a riesgos que otra persona cuya formación sea incompleta.

Por tanto, la empresa posibilitará que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, tal como se indica en la ley de prevención de riesgos laborales, tanto en el momento de su contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Dicha formación se centrará específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptándose a la evaluación de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y se repetirá periódicamente siempre y cuando sea necesario. Para ello la Oficina de Prevención y Gestión establecerá periódicamente planes de formación específicos en materia de prevención de riesgos laborales.

### **5.3 El Plan de Formación incluye: (Ver Anexo 21).**

#### **Investigación de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.**

La empresa deberá investigar, analizar y registrar las incidencias ocurridas durante la realización de la actividad de los empleados, o a fallos en el sistema de prevención de riesgos laborales, esto es:

- Incidentes.
- Accidentes.
- Enfermedades laborales.
- Recomendaciones o requerimientos efectuados por organismos oficiales.

Cuando a consecuencia de un accidente de trabajo en la empresa se haya producido un daño para la salud de los trabajadores (tanto propios como de empresas

contratistas), se realizará una investigación al respecto, a fin de detectar las causas del mismo.

Se investigarán aquellos incidentes (suceso que no ha producido lesión pero que bajo circunstancias ligeramente diferentes, podría haber dado lugar a un accidente) que se consideren de especial interés para la prevención de posibles accidentes con lesión.

La comunicación de accidentes se deberá realizar mediante el formulario de notificación de incidentes, accidentes y condiciones de trabajo inseguras. (**Ver Anexo 22**).

Esta investigación sistemática de los accidentes/incidentes proporcionará información sobre aspectos como:

- Identificación de nuevos riesgos.
- Identificación de las causas desencadenantes del accidente/incidente.
- Identificación de la secuencia en que se desarrollaron los acontecimientos.
- Identificación de los medios de prevención inadecuados o insuficientes.

La investigación de accidentes/incidentes, se complementará con la información que proporciona periódicamente el servicio de prevención Ajeno en la ficha de accidentes y a través de la cual se podrá conocer la situación relativa de los índices de siniestralidad.

### **Mantenimiento preventivo.**

Es el que se le hace a las máquinas o equipos, elementos e instalaciones locativas, de acuerdo con el estimativo de vida útil de sus diversas partes para evitar que ocurran daños, desperfectos o deterioro. Igual procedimiento deberá seguirse con los sistemas o aditamentos de control que se instalen para la disminución de los factores de riesgo. En este programa deberán aparecer las áreas, máquinas visitadas, las fechas de mantenimiento y los responsables de estas acciones.

La empresa cuenta con el software de mantenimiento denominado SISMAC el cual ayuda a determinar las fechas y acciones de mantenimiento preventivo que se deber realizar a todo equipo y maquinaria que tiene la empresa, la ficha de la maquina estará impresa en un lugar visible y cercano con los respectivos datos técnicos y fechas para su correcto mantenimiento.

### **Comunicación de riesgos y sugerencias de mejora por parte de cualquier miembro de la empresa.**

Hay que conocer bien el proceso productivo de una empresa y prestar mucha atención a todas las modificaciones que se puedan producir en él, con el fin de conocer bien los elementos que pueden influir positiva o negativamente sobre el trabajo y especialmente sobre el trabajador Esto no solo nos beneficiará en la visualización de nuevos de riesgos y la mejora de las condiciones de trabajo del personal.

La implementación de un buzón de sugerencias nos permitirá conocer las falencias y debilidades del plan de gestión de riesgos, proponiendo a consideración la ficha de sugerencias y recomendaciones. (**Ver Anexo 23**).

#### 5.4 Medidas de actuación ante emergencias:

##### En caso de accidente.

- Si se produce un accidente se deberá conservar la calma y proteger al accidentado; seguidamente avisar a los servicios de emergencia y por último si se tienen las nociones adecuadas socorrer al accidentado aplicándole primeros auxilios.
- Si el accidente tiene lugar en la el campamento base y es leve (pequeños cortes o golpes que no revistan gravedad), el herido se desplazará al servicio de botiquín, donde será atendido.
- Si afecta a un trabajador y le puede incapacitar temporalmente para el trabajo, tras esta primera cura, debe documentarse por medio de la ficha de accidentes.
- Si el accidente es grave o muy grave, considerado como aquel que pone en peligro la integridad física de la persona y que puede provocar una lesión permanente, pérdida de la consciencia o posibilidad de daños internos graves, se comunicará inmediatamente al centro de control que se encargará de coordinar la asistencia médica del accidentado.

##### Recuerde en caso de accidente:

- **Proteger:** Antes de actuar debemos tener la total seguridad de que tanto el accidentado como nosotros estamos fuera de peligro.
- **Avisar:** Comunicar el accidente llamando al teléfono de emergencias así se activará el Plan de Emergencias.
- **Socorrer:** Una vez protegido y avisado se debe actuar sobre el accidentado reconociendo sus signos vitales.

### **Exposición a contaminantes químicos.**

Los factores de riesgo a considerar son consecuencia del manejo de elementos y sustancias químicas peligrosas.

Medidas preventivas:

- Dar charlas de conocimiento sobre las condiciones de manipulación y almacenamiento de este tipo de sustancias peligrosas, el orden y la limpieza en los talleres y la formación del personal, son las principales medidas preventivas.
- Prestaremos especial atención al uso y mantenimiento de los equipos de protección individual y colectiva.
- En la empresa deben existir también instalaciones diseñadas para evitar lesiones si llega a producirse un accidente, equipos de salvamento como: duchas de seguridad, lava ojos, etc., instalados según la norma específica de seguridad e higiene.

### **En caso de incendio. (Ver Anexo 24).**

- Si detecta cualquier otra situación de emergencia distinta a un accidente debe dar la alarma informando inmediatamente al bedel de la conserjería más cercana o, en cualquier caso, llamar al citado teléfono de emergencias.
- En caso de incendio, las medidas a adoptar van encaminadas a extinguir de inmediato el fuego; con los extintores existentes en la empresa, si no es posible hacerlo de inmediato, evacuar a los ocupantes de una forma rápida, ordenada y segura, tratando de controlar el fuego, sin asumir riesgos, hasta que lleguen las ayudas externas.



- Se debe comunicar urgentemente cualquier indicio que se detecte: calor, humo o ruido. Si no fuera posible ponerse en contacto con el centro de control, la alarma podrá ser transmitida rápidamente mediante la una red de pulsadores que deben ser instalados en todas las áreas, esto permitirá ubicar la zona del incendio y desencadenará la secuencia de acciones previstas en el Plan de Emergencia.
- Si decide usar un extintor retire la anilla, compruebe con un disparo de prueba cómo funciona y dirija la boquilla de su manguera a la base de las llamas, teniendo siempre la salida a la espalda. Recuerde que su carga dura unos doce segundos. No la desperdicie.
- Si el fuego fuera de gran envergadura o supusiese un riesgo elevado para su propia seguridad abandone inmediatamente la zona, cerrando ventanas y puertas (sin llave) para evitar su propagación y dé la alarma; conserve la calma y no provoque el pánico. En la empresa deben existir equipos de emergencias formados en materia de extinción de incendios que se harán cargo desde el primer momento de esta emergencia y de la evacuación de las personas.

**En caso de evacuación. (Ver Anexo 25).**

- Se debe evacuar desde el momento en que se conozca la orden o se escuche a través del sistema de alarmas o altavoces.
- Conserve la serenidad, no grite, no corra, diríjase inmediatamente hacia las salidas de emergencia.
- Atienda las instrucciones que le sean suministradas por el sistema altavoces o por los equipos de emergencia y evacuación.
- Abandone el edificio, cerrando las puertas (sin llave) y ventanas, no regrese bajo ningún concepto si no se le ha indicado el fin de la emergencia. Diríjase al punto de reunión en el sitio designado como seguro y espere allí hasta que se lo indiquen y evitará que lo busquen peligrosamente en el lugar del siniestro.
- En la evacuación del personal, el orden de salida en la medida de lo posible será: primero los ocupantes del la planta baja y a continuación los de la primera planta y sucesivas.

- Cada jefe de departamento se responsabilizará de controlar los movimientos de los subordinados a su cargo en el momento de la emergencia, siguiendo las órdenes de los miembros de los equipos de alarma y evacuación que haya en el edificio.
- Los empleados no podrán volver atrás con el pretexto de buscar a compañeros u objetos personales, ni detenerse en las puertas de salida. Una vez que todos hayan salido se concentrarán en el punto de reunión.
- Con el fin de preparar a todos para una posible situación de emergencia, se realizarán simulacros de evacuación periódicamente. Las instrucciones a seguir en una evacuación simulada son las mismas que en una real.

## **6. ANEXOS.**

**ANEXO 17:** Identificación de riesgos generales en el puesto de trabajo.

**ANEXO 18:** Control de riesgos específicos.

**ANEXO 19:** Entrega del equipo de protección individual.

**ANEXO 20:** Vigilancia de la salud.


**ANEXO 21:** Registro de asistencia del personal a capacitar.

**ANEXO 22:** Formato de investigación de accidentes.

**ANEXO 23:** Sugerencias y quejas.

**ANEXO 24:** Mapa de extintores.

**ANEXO 25:** Mapa de evacuación.

	<b>SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.</b>	Versión: 01
	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.</b>	Fecha: 20/03/11.
		Página 1 de 13

**CONTENIDO:**

1. OBJETIVO.
2. ALCANCE.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
4. DEFINICIONES.
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.

**1. OBJETIVO.**

Este procedimiento tiene por objeto establecer la sistemática a seguir en la selección, adquisición, distribución y mantenimiento de los equipos de protección individual que deberán utilizarse en todas las áreas de servicios asignadas a la empresa.

**2. ALCANCE.**

Esta norma cubre a todo el personal que labora en las instalaciones de SOLIPET S.A. cuyo trabajo requiera la utilización de equipo de protección personal para la mitigación de algún tipo de riesgo.

**3. DISPOSICIONES GENERALES.**

### **3.1 Referencias.**

- Resolución 957; Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 1 literal d numeral 8.
- Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo del Ministerio de Trabajo y Empleo; Art. 175 al 184.
- Normas: ANSI, OSHA.
- INSHT.

### **3.2 Responsabilidad y Autoridad.**

#### **3.2.1 El Gerente General es responsable de:**

- Aprobación de los recursos económicos para los requerimientos.

#### **3.2.2 El representante de la dirección es responsable de:**

- Revisar el procedimiento de equipos de protección personal.

#### **3.2.3 El Coordinador de Normas ISO / OHSAS es responsable de:**

- La selección de los equipos de protección personal previamente tomando en consideración la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Realizar las inspecciones no planeadas de equipo de protección personal.

#### **3.2.4 El Supervisor es responsable de:**

- Revisión de los requerimientos de equipo de protección personal.
- Controlar y exigir al personal a su cargo la utilización de equipos de protección, en los puestos de trabajo o locaciones de trabajo donde se presenten riesgos laborales.

#### **3.2.5 El trabajador es responsable de:**

- Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.
- Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.
- Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal, prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo.
- Comunicar a su inmediato superior o al comité de seguridad o al departamento de seguridad e higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.

#### **3.2.6 El jefe de bodega de materiales es responsable de:**

- Recibir los requerimientos de equipos de protección personal y gestionar el cumplimiento de lo solicitado.
- Recibir los equipos de protección personal para el cambio o devolución.

#### 4. DEFINICIONES.

**Equipo de protección individual (EPI):** 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 y salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

**Ropa de Trabajo:** Cualquier indumentaria de trabajo que evite el contacto con sustancias, preparados y materiales que supongan un riesgo para la salud del trabajador.

**ANSI:** Siglas en inglés del Instituto Nacional de Normas Americanas, dicha organización es la encargada de establecer las normas aplicables a los equipos de protección personal en Estados Unidos de Norteamérica.

**EPP Aprobado:** EPP que cumple con las con las normas ANSI u otras normas internacionales o locales que cumplan o superen las normas ANSI y que ha sido aprobado por el área de Seguridad y Salud Ocupacional.

#### **Clasificación.**<sup>2</sup>

Los elementos de protección se dividen en:

- **Protección integral:** Con esta denominación hacemos referencia a los Elementos de Protección Personal que realizan una protección total del cuerpo, frente a los protectores parciales.

---

[<sup>2</sup>] <http://www.muyasociados.com/files/MUA-PS-06.pdf>

- **Protección parcial:** Son aquellos elementos de protección personal cuyo objetivo es proteger de forma eficaz alguna parte o zona específica del cuerpo humano. Los equipos de protección personal parcial, se pueden dividir en nueve grupos de acuerdo con aquellas partes del cuerpo sobre las que ofrecen la protección:
  - Protectores de la cabeza.
  - Protectores del oído.
  - Protectores de los ojos y de la cara.
  - Protección de las vías respiratorias.
  - Protectores de manos y brazos.
  - Protectores de pies y piernas
  - Protectores de la piel.
  - Protectores del tronco y el abdomen.
  - Protección total del cuerpo.

### **Categorías de los EPI.**<sup>3</sup>

Los EPI se clasifican en tres categorías, según los requisitos que deben cumplir para garantizar la seguridad y la salud del usuario:

- **Equipos de Categoría I:** Son los equipos diseñados para proteger contra riesgos mínimos, en los que el usuario puede valorar por sí mismo el nivel de protección requerido, o cuando los efectos son graduables y pueden ser identificados.
- **Equipos de Categoría II:** Son los equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero no de consecuencias mortales o irreversibles.
- **Equipos de Categoría III:** Son los equipos destinados a proteger contra riesgos de consecuencias mortales o irreversibles, o cuando los efectos no puedan identificarse con la suficiente antelación.

---

[<sup>3</sup>] <http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF>



## 5. DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.

### 5.1 Normas que deben cumplir los Equipos de Protección Individual.

#### NORMAS PARA SELECCIÓN DE EPI.

- **Protección para la cabeza:** ANSI Z89.1 – 2003.
- **Protección ocular:** ANSI 3.19 – 1974.
- **Protección visual:** ANSI Z 87.1 – 2003.
- **Trabajo en altura:** ANSI Z359.1 – 2007.
- **Protección para las manos:** OSHA 21 CFR.
- **Protección para los pies:** ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991.
- **Protección respiratoria:** ANSI Z88.2 1992.
- **Ropa de Seguridad de alta visibilidad:** ANSI/ISEA 107-2010.
- **Protección auditiva:** ANSI S3.19-1974.
- **Cinturón tipo arnés de cuerpo entero:** ANSI Z 359.1
- **Máscara para soldador:** ANSI Z 87 Y Z 87.1 de 1968.

### 5.2 Condiciones que deben reunir los equipos de protección individual.<sup>4</sup>

- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
- En cualquier caso, los equipos de protección individual que se utilicen deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

---

[<sup>4</sup>] <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/epi.pdf>

- Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:
  - Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
  - Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
  - Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.

### 5.3 **Elección de los Equipos de Protección Personal.**<sup>5</sup>

- Identificar los riesgos asociados al puesto de trabajo que no puedan evitarse o limitarse suficientemente por otros medios.
- Una vez identificado el riesgo se analizará y comprobará la mejor manera de combatirlo. Cada riesgo tiene unas características propias y frente al mismo es necesario adoptar un tipo de protección específica.
- Definir las características que deberán reunir los equipos de protección individual para garantizar su función, teniendo en cuenta la naturaleza y magnitud de los riesgos, así como los factores adicionales de riesgo que puedan constituir los propios Equipos de Protección Individual o su utilización.
- Una vez definidas las características de los equipos de protección que necesitan los trabajadores, se deben comparar con las características de los equipos de protección individual existentes en el mercado.
- Los equipos de protección individual utilizados proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias a los trabajadores. Es decir, los equipos de protección elegidos se adecuarán al trabajador que los va a utilizar. Para ello, los trabajadores participarán conjuntamente con los

---

[<sup>5</sup>] <http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF>

representantes de los trabajadores, en la selección de los equipos de protección individual.

- Cuando los trabajadores deban utilizar varios equipos de protección individual simultáneamente, los equipos elegidos serán compatibles entre sí y mantendrán su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

#### **5.4 Distribución de los Equipos de Protección Individual.<sup>6</sup>**

Para ello, la dirección de prevención informará de manera clara y concreta, por escrito, sobre:

- En qué zonas de la empresa y en qué tipo de operaciones es necesario el uso de un determinado equipo de protección; estas zonas serán señalizadas para el conocimiento tanto de los trabajadores como del posible personal ajeno a la empresa.
- Instrucciones de uso, almacenamiento, mantenimiento, limpieza, desinfección cuando proceda y reparación del equipo.
- El tiempo de utilización se determinará en función de: la gravedad del riesgo, el tiempo o frecuencia de exposición al mismo, las condiciones del puesto de trabajo, las prestaciones del propio equipo y los posibles riesgos adicionales.
- Limitaciones de uso en caso de que las hubiera.
- Fecha o plazo de caducidad del equipo de protección o sus componentes, si la tuvieran, o criterios de detección del final de vida útil cuando los hubiere.
- Se hará saber al trabajador que los equipos de protección individual estarán destinados al uso personal. Sin embargo, en caso de que las circunstancias hiciesen necesaria la utilización del mismo equipo por parte de más de un trabajador (arnés de seguridad, cinturón), se indicarán las medidas adoptadas para que ello no origine ningún problema de seguridad o salud a los diferentes usuarios.

---

[<sup>6</sup>] <http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF>

## 5.5 **Gestión de EPI y archivo de la documentación.**<sup>7</sup>

Se conservarán los originales de las fichas y registros en las siguientes unidades:

- Las Fichas de Inventario de riesgos.
- Los Registros de entrega de EPI firmados por los trabajadores.
- Las Instrucciones del fabricante que acompañan los equipos de protección individual utilizados por sus trabajadores.
- Información y/o formación suministrada a los trabajadores en relación a la utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual.
- Las Fichas de Control de estado de los equipos de protección (responsable de la Unidad de la que depende el trabajador).

La unidad funcional encargada de la compra de los equipos de protección individual, conservará copia de las instrucciones que se pudieran adjuntar con el equipo correspondiente, junto con la documentación que acredita la conformidad.

## 5.6 **Obligaciones de los trabajadores.**<sup>8</sup>

- Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.
- Colocar el equipo de protección individual después de su utilización en el lugar indicado para ello.

---

[<sup>7</sup>] <http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF>

[<sup>8</sup>] <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/epi.pdf>

- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

## **5.7 Utilización de los Equipos de Protección Individual.<sup>9</sup>**

Los trabajadores siguiendo las instrucciones recibidas, deberán utilizar, revisar y cuidar correctamente los equipos de protección individual, colocándolos en el lugar indicado para ello tras su utilización, e informando de inmediato a su superior de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo utilizado que a su juicio pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora. La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección, cuando proceda y la reparación de los equipos de protección individual y ropa de trabajo, deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Cualquier equipo deberá venir reglamentariamente acompañado por la documentación relativa a su certificación, así como:

- Instrucciones de uso, almacenamiento, limpieza y mantenimiento.
- Rendimientos alcanzados en exámenes técnicos.
- Accesorios que puede utilizar el EPI y características de las piezas de repuesto.
- Fecha de caducidad del EPI.
- Embalaje adecuado para su transporte.

---

[<sup>9</sup>] <http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF>

## **5.8 Incumplimiento del uso con los EPI.**

El Responsable del Servicio o Departamento deberá velar por el cumplimiento de uso de los equipos de protección necesarios. Así, sin previo aviso, evaluará el grado de utilización de dichos equipos y lo registrará en la hoja adjunta que deberá archivar en el Departamento debidamente fechada y sellada. En función del resultado obtenido se realizará una nueva campaña de formación, concienciación, etc.

En caso de incumplimiento reiterado por la misma persona, se investigarán los motivos del incumplimiento. Si existieran problemas físicos que le imposibiliten el uso de los mismos el Servicio Médico estudiará el caso, proponiendo soluciones alternativas.

## **5.9 Mantenimiento y almacenamiento.<sup>10</sup>**

El mantenimiento se efectúa según las instrucciones del fabricante, que asegura que a cada trabajador se le proporcionan unos EPP que están limpios, higiénicos y que están en perfectas condiciones de funcionamiento. Cada EPP será inspeccionado por el trabajador previo a su uso, para asegurar que está en condiciones de funcionamiento apropiadas. Los EPP se almacenan en un lugar idóneo, limpio e higiénico.


El personal que utiliza los Elementos de Protección Personal le da su adecuada utilización, almacenamiento, mantenimiento y limpieza. Se debe tener en cuenta:

- Utilizar y cuidar correctamente el elemento de protección personal.
- Colocarlo después de su utilización en el lugar estipulado para ello.

---

[<sup>10</sup>] <http://www.muyasociados.com/files/MUA-PS-06.pdf>

- No dejarlo en el área de trabajo.
- Una vez averiado el elemento se debe reportar al responsable y la reparación se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Informar de cualquier situación que entrañe riesgo.

	<b>SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.</b>	Versión: 01
	<b>SEÑALIZACIÓN.</b>	Fecha: 20/03/11.
		Página 1 de 12

**CONTENIDO:**

1. OBJETIVO.
2. ALCANCE.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
4. DEFINICIONES.
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.
6. ANEXOS.

**1. OBJETIVO.**

Dar a conocer a los empleados los principios básicos para la señalización industrial, relacionada con la seguridad y salud ocupacional, con la finalidad de facilitarles la localización e identificación de los medios e instalaciones con que cuenta la empresa.

Establecer los lineamientos para la selección y uso de señalización como medida de control de los riesgos relacionados a la Seguridad y Salud Ocupacional en las actividades y áreas de trabajo de SOLIPET S.A.



## **2. ALCANCE.**

Las disposiciones de este procedimiento se aplican para toda la señalización que sea requerida dentro del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional de SOLIPET S.A. Este procedimiento se aplica a todas las áreas operativas y administrativas.

## **3. DISPOSICIONES GENERALES.**

### **3.1 Referencias.**

- Instituto ecuatoriano de normalización norma NTE 439, 440, 878.
- Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo del Ministerio de Trabajo y Empleo; Art. 165,166, 167, 168 y 169.

### **3.2 Responsabilidad y Autoridad.**

#### **3.2.1 El Coordinador de Normas ISO/OHSAS es responsable de:**

- Solicitar la señalización dentro de las instalaciones y las locaciones de trabajo.
- Mantenimiento de la señalización industrial, en las instalaciones de la empresa.
- Asesorar en la aplicación del presente procedimiento.
- Verificar de manera aleatoria el cumplimiento del presente procedimiento.

### 3.2.2 El Supervisor y/o el Técnico es responsable de:

- Mantener en buen estado y exigir el cumplimiento de la Señalización en las locaciones de trabajo.
- Verificar que todos los trabajadores a su cargo estén capacitados y entrenados con el significado de las señales y código de colores aplicable a su área de trabajo.
- Conocer el significado de las señales y código de colores aplicable a su área de trabajo.
- Verificar el cumplimiento del presente procedimiento en sus áreas de trabajo.
- Asegurar la adecuada señalización del área de trabajo.

### 3.2.3 El trabajador es responsable de:

- Conocer las señales y código de colores aplicables a su área de trabajo
- No dañar las señales y acatar los mensajes que éstas contienen

## 4. DEFINICIONES.

**Color de seguridad:** Color de características específicas al que se le asigna un significado definido.

**Símbolo de seguridad:** Representación gráfica que se utiliza en las señales de seguridad.

**Señal suplementaria:** Aquella que tiene solamente un texto, destinado a completar, si fuese necesario, la información suministrada por una señal de seguridad.

**Material reflectivo:** Material que refleja la luz en dirección contraria a la dirección desde la que proviene.

**Pictograma:** Es un dibujo, figura o símbolo utilizado en la señalización para representar una situación determinada.

**Señal en forma de panel:** Una señal que por la combinación de una forma geométrica de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.

**Color de seguridad:** Un color al que se atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo.

**Señal luminosa:** Una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa

## 5. DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.

### Disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el lugar de trabajo.<sup>11</sup>

La elección del tipo de señal y emplazamiento de las señales a utilizar se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

#### **¿Cuándo se presenta la necesidad de señalar?**<sup>12</sup>

- Cuando como consecuencia de la evaluación de riesgos al aplicar las acciones requeridas para su control, no existan medidas técnicas u organizativas de protección colectiva de suficiente eficacia.
- Como complemento a cualquier medida implantada, cuando la misma no elimine totalmente el riesgo.

---

[<sup>11-12</sup>] <http://www.insht.es/InshWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf>

## ¿Qué se debe señalar?<sup>13</sup>

Las situaciones que se deben señalar son, entre otras:

- El acceso a todas aquellas zonas o locales en los que por su actividad se requiera la utilización de un equipo o equipos de protección individual (dicha obligación no solamente afecta a quien realiza la actividad, sino a cualquier persona que acceda durante la ejecución de la misma: señalización de obligación).
- Las zonas o locales que, por la actividad que se realiza en los mismos o bien por los equipos o instalaciones que en ellos existan, requieren para su acceso que el personal esté especialmente autorizado (señalización de advertencia de los peligros de la instalación y/o señales de prohibición de uso a personas no autorizadas).
- Señalización en todo el centro de trabajo, que permita a todos sus trabajadores conocer las situaciones de emergencia y/o las instrucciones de protección en su caso. (La señalización de emergencia puede ser también mediante señales acústicas y/o comunicaciones verbales, o bien en las zonas donde la intensidad del ruido ambiental no lo permita o las capacidades físicas auditivas del personal estén limitadas, mediante señales luminosas).
- La señalización de los equipos de lucha contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios se señalarán en forma de panel. La señalización de los equipos de protección contra incendios (sistemas de extinción manuales) se deben señalar para su fácil y rápida localización y poder ser utilizados en caso necesario.
- Cualquier otra situación que, como consecuencia de la evaluación de riesgos y de las medidas implantadas (o de la no existencia de las mismas), así lo requiera.

---

[<sup>13</sup>] <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf>

## **Emplazamiento, mantenimiento y supervisión de las señales.**<sup>14</sup>

Para que toda señalización sea eficaz y cumpla con su finalidad debe emplazarse en el lugar adecuado a fin de que:

- Atraiga la atención de quienes sean los destinatarios de la información.
- Dé a conocer la información con suficiente antelación para que pueda ser cumplida.
- Sea clara y con una interpretación única.
- Informe sobre la forma de actuación en cada caso concreto.
- Ofrezca la posibilidad real de cumplimiento.

La señalización debe permanecer en tanto persista la situación que la motiva y eliminarse cuando desaparezca la situación que la motivó.

## **Colores de seguridad.**<sup>15</sup>

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso. **(Ver Tabla 5.A).**

---

[<sup>14</sup>] <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf>

[<sup>15</sup>] <http://www.inen.gov.ec> NTE INEN 439

**Tabla 5.A.** Colores de seguridad.

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición  Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención  Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada *)  Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.
*) El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

**Fuente:** INEN 439.

Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la siguiente tabla. (Ver **Tabla 5.B**).

**Tabla 5.B.** Colores de contraste.

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

**Fuente:** INEN

## Tipos de señalización.<sup>16</sup>

La señalización en sí no constituye ningún medio de protección ni de prevención, sino que complementa la acción preventiva evitando los accidentes al actuar sobre la conducta humana. En la siguiente figura se encuentra la clasificación de los tipos de señalización. (Ver Figura 95).

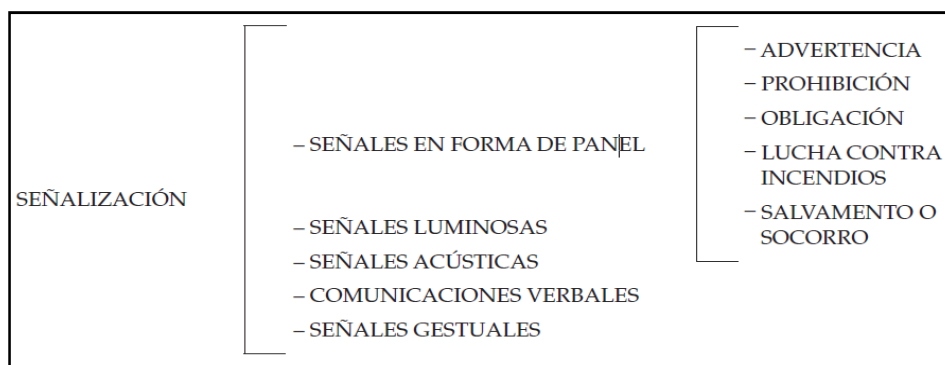


Figura 95. Tipos de señalización en el lugar de trabajo. INSHT

## Clasificación de la señalización en forma de panel. (Ver Figura 96).<sup>17</sup>

- **Señales de advertencia:** Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal), bordes negros.
- **Señales de prohibición:** Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 % de la superficie de la señal).
- **Señales de obligación:** Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).

[<sup>16-17</sup>] <http://www.insht.es/InshWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf>



- **Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:** Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).
- **Señales de salvamento o socorro:** Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).

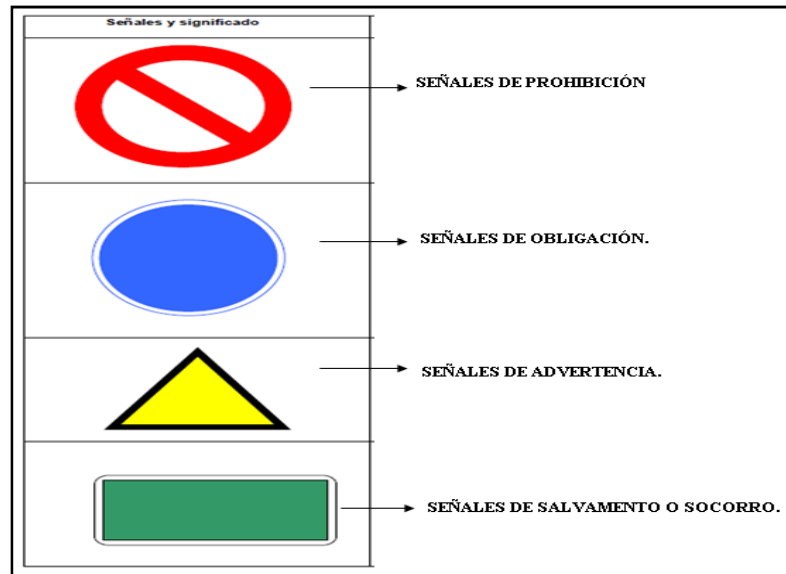


Figura 96. Señales en forma de panel.

### Señalización en transporte de fluidos por tuberías.

- En las tuberías de conducción de fluidos a presión, se identificará la naturaleza del fluido por medio de colores básicos, con las indicaciones convencionales (colores, accesorios y signos), de acuerdo con las normas del INEN. **(Ver Anexo 26).**
- Estos colores básicos de identificación se aplicarán en franjas de un ancho visible, en las proximidades de válvulas, empalmes y aparatos de servicio.
- En las tuberías que transporten fluidos peligrosos, en las proximidades del calor básico se situarán las indicaciones convencionales siguientes:

- El nombre técnico del fluido, su símbolo químico.
- El sentido de circulación del mismo.
- En su caso, la presión o temperatura elevada a las que circula.

Estas indicaciones se imprimirán en color blanco o negro de forma que contrasten perfectamente y se grabarán en placas que cuelguen de dichas tuberías.

**Números para identificación de fluidos en tuberías. (Ver Tabla 5.C).**<sup>18</sup>

**Tabla 5.C.** Clasificación de los fluidos.


FLUIDO	CATEGORIA	COLOR
AGUA	1	VERDE
VAPOR DE AGUA	2	GRIS PLATA
AIRE Y OXIGENO	3	AZUL
GASES COMBUSTIBLES	4	AMARILLO OCRE
GASES NO COMBUSTIBLES	5	AMARILLO OCRE
ACIDOS	6	ANARANJADO
ALCALIS	7	VIOLETA
LIQUIDOS COMBUSTIBLES	8	CAFÉ
LIQUIDOS NO COMBUSTIBLES	9	NEGRO
VACIO	0	GRIS
AGUA O VAPOR CONTRA INCENDIOS	-	ROJO DE SEGURIDAD
GLP (GAS LICUADO DE PETROLEO)	-	BLANCO

**Fuente:** INEN 440.

[<sup>18</sup>] <http://www.inen.gov.ec> NTE INEN 440

## **6. ANEXOS.**

**ANEXO 26:** Números característicos para identificación de fluidos en tuberías.

	<b>SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.</b>	Versión: 01
	<b>ORDEN Y LIMPIEZA.</b>	Fecha: 20/03/11.
		Página 1 de 7

**CONTENIDO:**

1. OBJETIVO.
2. ALCANCE.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
4. DEFINICIONES.
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.

**1. OBJETIVO.**

Promocionar y desarrollar prácticas de orden y limpieza que favorezcan la integridad de las personas, el ambiente y la propiedad.

**2. ALCANCE.**

Las instalaciones fijas y locaciones temporales en las operaciones de la empresa, incluyendo aquellas instaladas y/u operadas por los contratistas para la Compañía.

**3. DISPOSICIONES GENERALES.**

### **3.1 Referencias.**

- Sistema de administración de la seguridad y Salud en el trabajo (julio 2007) Gestión Técnica.
- Decisión 584: Reglamento de Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo;

### **3.2 Responsabilidad y Autoridad.**

#### **3.2.1 El Técnico encargado del Comité de Seguridad es responsable de:**

- Divulgar las prácticas de orden y aseo definidas y, tomar acciones encaminadas al control de las condiciones y cambio de actitud en su personal para mejorar el orden y limpieza de su área de trabajo.

#### **3.2.2 El Coordinador de área es responsable de:**

- Asegurar que los operadores realizan las inspecciones de pre uso, si estas son aplicables, en su área de responsabilidad así como las de partes - artículos críticos.
- Ejecutar las inspecciones de equipos críticos según la frecuencia establecida en los programas de mantenimiento.
- Enviar los reportes a los Coordinadores de área para su respectiva revisión y elaboración del plan de acción y cumplimiento.

### 3.2.3 El trabajador es responsable de:

- Mantener los estándares de orden y limpieza y adoptar los correctivos recomendados en los sitios y locaciones de trabajo.
- Cumplir con las disposiciones establecidas en esta regla de seguridad.

## 4. DEFINICIONES.

**Forma de realizar el trabajo:** Son los métodos y operaciones que se utilizan en la realización de las diferentes tareas.

**Riesgos en los equipos:** Son las máquinas, aparatos, herramientas, instrumentos, fuentes de energía o instalaciones del lugar de trabajo.

**Las condiciones del entorno:** Son las características generales del espacio donde se desarrolla el trabajo y el conjunto de agentes físicos, químicos y biológicos que concentrados en el ambiente pueden producir daños en el trabajador.

**Las 5'S:** Tienen relación con la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de Deming hace más de cuarenta años y está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o Gemba kaizen. (Desechar lo que no se necesita):

- **Seiri :** Clasificar (Desechar lo que se necesita).
- **Seiton:** Orden (Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar).
- **Seiso:** Limpieza (Mantener limpio su puesto de trabajo).
- **Seiketsu:** Limpieza estandarizada (Preservar lo anteriormente hecho).
- **Shitsuke:** Disciplina (Crear hábitos de perseverancia).

## 5. DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.

- Se identifican comportamientos críticos que generan problemas de orden y limpieza, analizando las causas que los generan.
- Se definen las soluciones y se priorizan, definiendo las acciones, responsables y la fecha límite en que se debe cumplir la actividad recomendada o propuesta.
- Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Se define el sitio apropiado para ubicar los materiales, piezas y herramientas de trabajo, estableciendo con ello un sistema de comunicación visual efectivo, por medio de avisos, rótulos o dibujos, para que las cosas puedan encontrarse con facilidad y ponerse de nuevo en su sitio.

### 5.1 Procedimientos, recomendaciones y guías.

#### 5.1.1 El orden y limpieza generan un trabajo más eficiente y seguro:

- MÁS EFICIENTE, porque se economiza tiempo, energía y dinero.
- MÁS SEGURO, porque se previenen accidentes e incendios cuando:
  - Se transita libremente por áreas y puestos de trabajo.
  - Los materiales y herramientas se encuentran fácilmente y en buenas condiciones.
  - Los materiales están bien organizados y no se encuentran estorbos en la vía de circulación.
  - Se hace un buen manejo de los residuos.
  - Se puede acceder fácilmente a los extintores y a las puertas de salida.
  - Se mejora la imagen y presentación de la empresa.

## 5.2 **Para garantizar el Orden y Limpieza en la Empresa:**

- No mantener cosas innecesarias; y, las necesarias que estén en su lugar.
- Usar las cajas de herramientas para guardar las herramientas y otros implementos requeridos para el trabajo.
- Separar aquellos objetos que no son de utilidad en el área o puesto de trabajo, desechar o entregar a la sección o área que los pueda necesitar. En ocasiones es necesario involucrar, en la selección, a las personas que tengan más experiencia y que puedan tomar este tipo de decisiones.
- Identificar los diferentes tipos de desperdicios y analizar con su equipo de trabajo como reducirlos o eliminarlos. Así mismo estudiar la manera de reutilizar o reciclar materiales, sin que con ello se comprometa la calidad.
- Mantener los cajones y las puertas cerradas.
- Conservar vacío el techo de los archivadores. Evite almacenar temporalmente objetos sobre los mismos.
- Recoger periódicamente los residuos que se producen durante el desarrollo de la labor. Cada empleado es el responsable del orden y limpieza de su puesto de trabajo.
- Limpiar periódicamente ventanas, lámparas y partes altas de las instalaciones.
- Renovar o cambiar, cuando así se requiera, la pintura de las instalaciones y equipos.
- Retirar los materiales que están ubicados contra la pared y almacénelos en estanterías, sobre estibas o en el lugar que se ha previsto.
- Retirar los objetos que están obstruyendo las vías de circulación, las salidas y los equipos contra incendio.
- Identificar los cables sueltos en el piso, canalícelos o asegúrelos debidamente.
- Demarcar las vías de circulación y zonas de almacenamiento y promueva el que se respeten estos espacios.
- Utilizar los recipientes adecuados según su color para los desechos:
  - BLANCO para plásticos.
  - MARILLO para chatarra.



- AZUL para papel.
- NEGRO para basura en general.
- ROJO para desechos peligrosos.


### 5.3 **Ventajas del Orden y Limpieza:**

- Aumento de la producción debido al ordenamiento y la eliminación de residuos.
- La labor de inspección adquiere un carácter relevante.
- El control de calidad del trabajo es influido por el estado de orden y limpieza.
- Se ahorran y recuperan materiales: Todos los materiales remanentes, los trabajos rechazados por defectuosos, los desperdicios, se llevan a lugares adecuados.
- Se ahorra tiempo. Se elimina la búsqueda de herramientas.
- Los trabajadores disponen de mayor espacio para trabajar libremente: Los pisos están libres de obstáculos y limpios.
- Se facilitan los trabajos de conservación y reparación. Los trabajadores encargados de mantenimiento, tienen fácil acceso a las máquinas.
- Se reduce el riesgo de incendio. Se dispone de superficies libres para una rápida salida de los trabajadores en caso de incendio.

### 5.4 **Importancia del Orden y la Limpieza en la prevención de accidentes.**

Una dirección orientada hacia la seguridad considera el orden y la limpieza como parte importante de buenas relaciones industriales.

- El orden y limpieza levanta el ánimo de los trabajadores y ayuda a formar trabajadores mejor calificados.
- Orden y limpieza deficiente constituye un factor importante en la producción de accidentes e incendios.

	<b>SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.</b>	Versión: 01
	<b>PROCEDIMIENTO PARA MEDIR Y EVALUAR LA ILUMINACIÓN.</b>	Fecha: 20/03/11.
		Página 1 de 20.

**CONTENIDO:**

1. OBJETIVO.
2. ALCANCE.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
4. DEFINICIONES.
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.

**1. OBJETIVO.**

Determinar las medidas y metodología de control necesario para prevenir los factores de riesgo de iluminación de los puestos de trabajo, asegurando la integridad de las personas donde SOLIPET S.A. desarrolla sus operaciones.

**2. ALCANCE.**

Este procedimiento aplica a todas las operaciones realizadas por los trabajadores, contratistas y otras partes interesadas en las actividades realizadas por SOLIPET S.A. en sus instalaciones y locaciones de trabajo asignadas.

**3. DISPOSICIONES GENERALES.**

### 3.1 Referencias.

- Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo del Ministerio de Trabajo y Empleo; artículo 56, artículo 57.

### 3.2 Responsabilidad y Autoridad.

#### 3.2.1 El Coordinador del Sistema Integrado de Gestión es responsable de:

- Identificar los peligros y evaluar los riesgos en los procesos de la empresa.
- Comunicar si existen cambios, o creación de nuevos procesos y puestos de trabajo.

## 4. DEFINICIONES.

**Luz:** Es la radiación electromagnética que puede ser percibida por el ojo humano. En física, el término luz se usa en un sentido más amplio e incluye el rango entero de radiación conocido como el espectro electromagnético, mientras que la expresión luz visible denota la radiación en el espectro visible.

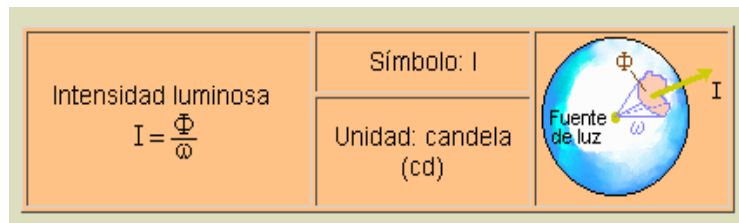
**Luxómetro (o light meter):** Es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es lux. Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representada en un display o aguja con la correspondiente escala de luxes.

**Flujo luminoso:** Es la potencia (W) emitida en forma de radiación luminosa a la que el ojo humano es sensible. Su símbolo es  $\Phi$  y su unidad es el lumen (lm). (Ver Figura 97).<sup>19</sup>



**Figura 97.** Flujo luminoso.

**Intensidad luminosa:** Es el flujo luminoso emitido por unidad de ángulo sólido en una dirección concreta. Su símbolo es I y su unidad la candela (cd). (Ver Figura 98).

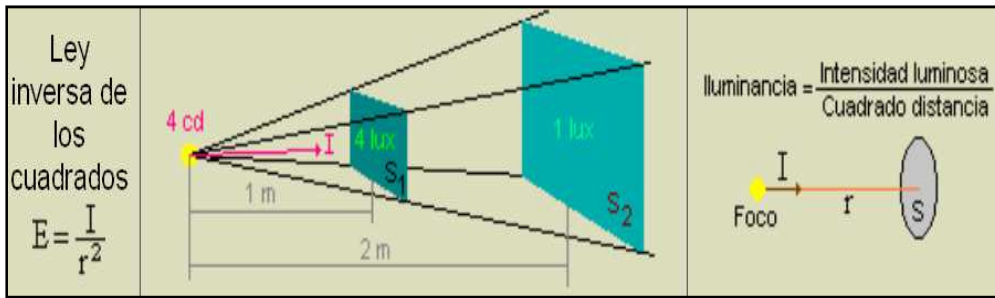


**Figura 98.** Intensidad luminosa.

**Illuminancia:** Se define como el flujo luminoso recibido por una superficie. Su símbolo es E y su unidad el lux (lx) que es un lm/m<sup>2</sup>.

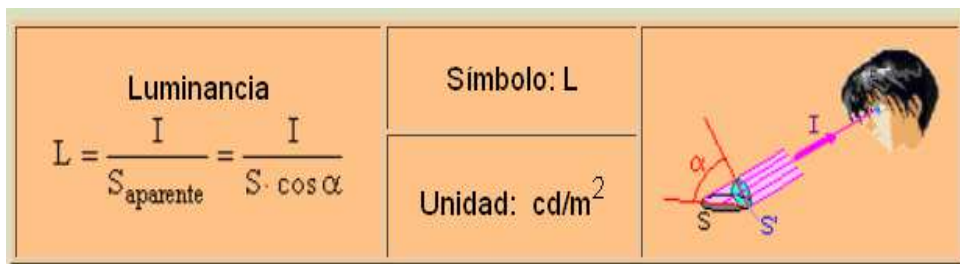
**Ley inversa de los cuadrados:** Es la relación entre intensidad luminosa (I) y la distancia a la fuente. Esta ley solo es válida si la dirección del rayo de luz incidente es perpendicular a la superficie. (Ver Figura 99).

<sup>[19]</sup> <http://edison.upc.edu/curs/llum/fotometria/magnitud.html>



**Figura 99.** Ley inversa de los cuadrados.

**Luminancia:** Es la relación entre la intensidad luminosa y la superficie aparente vista por el ojo en una dirección determinada. Su símbolo es L y su unidad es la  $\text{cd}/\text{m}^2$ . También es posible encontrar otras unidades como el stilb ( $1 \text{ sb} = 1 \text{ cd}/\text{cm}^2$ ) o el nit ( $1 \text{ nt} = 1 \text{ cd}/\text{m}^2$ ). (Ver Figura 100).



**Figura 100.** Fórmula de luminancia.

**Nivel de iluminación:** El nivel de iluminación óptimo para una tarea determinada corresponde al que da como resultado un mayor rendimiento con una mínima fatiga.

**Importancia de los colores:** Los colores juegan un papel importante en las reflexividades. Los colores también tienen una significación psicológica y emocional. A continuación se presenta una tabla que muestra las reflexividades de los colores o acabados más usados. (Ver tabla 4.A).

**Tabla 4.A.** Reflexividad de los colores.

<b>Color o Acabado</b>	<b>% de Luz Reflejada</b>	<b>Color o Acabado</b>	<b>% de Luz Reflejada</b>
Blanco	85	Gris Oscuro	30
Crema Claro	75	Rojo Oscuro	13
Gris Claro	75	Café Oscuro	10
Amarillo Claro	75	Azul Oscuro	8
Verde Claro	65	Verde Oscuro	7
Azul Claro	65	Madera Medio	63
Amarillo Medio	65	Madera satinada	34
Gris Medio	55	Concreto	55
Verde Medio	52	Cartón	30
Azul Medio	35	Negro	5

**Fuente:** Niebel, Benjamin W. Ingeniería Industrial. Métodos, Tiempos y Movimientos.

**Contraste:** Se define como la diferencia en luminancia entre el objeto observado y el fondo.

### **Características de la visión humana.**



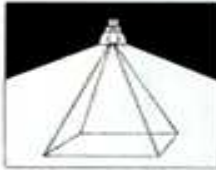

- **Visión fotópica** (Diurna): Permite la percepción de luz y color.
- **Visión escotópica** (Nocturna): Permite la percepción de las diferencias de luminosidad pero no de los colores, ya que en niveles de luz bajos los mecanismos de percepción de color del ojo humano (conos de la retina), permanecen inactivos.
- **Visión mesotópica** (Intermedia): Conocida como de “Compromiso”. Es la que se encuentra entre las dos anteriores.

**Magnitudes y unidades de la iluminación.**<sup>20</sup>

- El Flujo luminoso.
- La Intensidad luminosa.
- La Iluminancia o nivel de iluminación.
- La Luminancia.

Las magnitudes, así como sus principales características y las correspondientes unidades se dan en la tabla siguiente. (Ver **Tabla 4.B**).

**Tabla 4.B.** Magnitudes y unidades de la iluminación.

MAGNITUD	SIMBOLO	UNIDAD	REPRESENTACION GRAFICA	RELACIONES
FLUJO	$\Phi$	LUMEN (lm)		$\Phi = I \times \omega$
INTENSIDAD LUMINOSA	I	CANDELA (cd)		$I = \frac{\Phi}{\omega}$
NIVEL DE ILUMINACION (LUMINANCIA)	E	LUX (lx)		$E = \frac{\Phi}{S}$
LUMINANCIA	L	CANDELA por m <sup>2</sup> (cd/m <sup>2</sup> ) CANDELA por cm <sup>2</sup> (cd/cm <sup>2</sup> )		$L = \frac{I}{S}$

Fuente: [Siafa.com.ar/notas/nota55/iluminacion.htm](http://www.siafa.com.ar/notas/nota55/iluminacion.htm)

[<sup>20</sup>] <http://www.siafa.com.ar/notas/nota55/iluminacion.htm>

## Sistemas de iluminación.

### **Clasificación según fuentes:**

- **Natural:** La fuente más importante es el sol. Es un aspecto que va ligado a la arquitectura industrial, y por lo tanto, es uno de los factores más difíciles de modificar o adaptar.
- **Artificial:** Se basa fundamentalmente en la generación controlada de la luz, aprovechando algunos fenómenos de termo radiación y luminiscencia que pueden lograrse dentro de las unidades de iluminación conocidas como lámparas.

### **Clasificación según su función.<sup>21</sup>**

El tipo de alumbrado se puede clasificar en distintos grupos según su función y ubicación con respecto a las áreas de trabajo:

- **Alumbrado general:** Proporciona una iluminación uniforme sobre toda el área iluminada. Se usa habitualmente en oficinas, centros de enseñanza, fábricas, comercios, etc. Se consigue distribuyendo las luminarias de forma regular por todo el techo del local.
- **Alumbrado general localizado:** Proporciona una distribución no uniforme de la luz de manera que esta se concentra sobre las áreas de trabajo.
- **Alumbrado localizado:** Es utilizado cuando se necesita una iluminación suplementaria cerca de la tarea visual para realizar un trabajo concreto. El ejemplo típico serían las lámparas de escritorio.

---

[<sup>21</sup>] <http://copemico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocolos/HYSI/PROTOCOLO%20DE%20ILUMINACION%202008-1.pdf>



- **Alumbrado combinado:** Es la combinación de alumbrados anteriores.
- **Individual:** Es utilizado cuando se requiere iluminar una tarea específica.
- **Alumbrados especiales:** Emergencia, señalización, reemplazamiento en atmósferas especiales, decorativo, efectos especiales (germicidas, etc.)

### **Factores que influyen en los efectos de la exposición.**

Existen cinco factores de primer orden que determinan el riesgo de alteraciones de agudeza visual o cansancio visual:

- **Edad:** Hay que tener en cuenta que el nivel de agudeza visual se va deteriorando con la edad, independiente de estar expuesto o no al factor de riesgo.
- **Nivel de iluminancia:** Su importancia es primordial. Aunque no pueda establecerse una relación exacta entre el nivel de iluminancia y las alteraciones de agudeza visual, la carencia o excesiva presencia de iluminación se puede ocasionar deficiencias visuales.
- **Susceptibilidad individual:** Es la característica que posee cada persona de reaccionar ante la exposición al factor de riesgo por sus condiciones y antecedentes personales.
- **Tiempo de exposición:** Se considera desde dos aspectos: por una parte, el correspondiente a las horas/día u horas/semana de exposición, y por otra parte, la edad laboral o tiempo en años que el trabajador lleva actuando en un puesto de trabajo con un nivel de iluminación determinado.
- **Tipo de iluminación:** Influye en cuanto a sus características, siendo de tipo Natural y/o Artificial. Conociéndose que la luz natural produce un menor cansancio visual y una apreciación de los colores en su valor exacto. Aunque el hecho de ser variable requiere que sea complementada con luz artificial. La determinación de los sistemas de iluminación, es quizá uno de los aspectos que está más ligado a la arquitectura industrial, siendo por esto uno de los factores más difícilmente modificables o adaptables.

## **Efectos de la mala iluminación en la salud de las personas.**

Aunque la iluminación tiende a crear un ambiente de confort en el interior de los locales, la luz como agente físico puede producir los siguientes efectos:

- **Pérdidas de agudeza visual:** Como consecuencia de un esfuerzo en percepción visual que exige la tarea.
- **Fatiga ocular:** Como efecto de un confinamiento del hombre en recintos con iluminación inadecuada.
- **Deslumbramiento:** Debido a contrastes en el campo visual o a brillos excesivos de fuentes luminosas.
- **El rendimiento visual:** Se ve afectado por falta de uniformidad en la iluminación, generando fatiga del sistema nervioso central.
- **Fatiga muscular:** Al mantener posturas inapropiadas para poder alterar la distancia de trabajo respecto al plano en el cual se desarrolla la labor.

## **5. DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.**

### **5.1 Procedimiento y descripción del instrumento de medición:**

- Identificar las áreas y puestos de trabajo donde se realizará las respectivas mediciones.
- Las mediciones estarán realizadas en todos los puestos de trabajo donde desarrollan sus funciones el personal de operación.
- La medición de los niveles de iluminación se las ha realizado bajo condiciones y horario normales de operación.
- El instrumento de medida utilizado será un multímetro digital de 3½ dígitos 4 en 1 marca velleman conocido como DVM401. En la función de luxómetro la

iluminación se obtendrá en unidades de lux y de acuerdo a los resultados se evaluará el nivel de riesgo de los puestos de trabajo. (Ver Figura 101).



**Figura 101.** Multímetro digital DVM401.

**Funciones:** El aparato mide el nivel sonoro, la intensidad luminosa, la temperatura y la humedad relativa.

**Luxómetro:**

- Rangos: 20.00, 200.0, 2000, 20000Lux (x10 Lux).
- Resolución: 0.1Lux.
- Precisión:  $\pm (5\% + 10d)$ .

**5.1.1 Partes del instrumento de medición: (Ver Figura 102).**

1. Pantalla LCD.
2. Tecla ON/OFF.
3. Tecla Select (para selección de rango y de función).
4. Tecla Max (para congelar el valor de medición máximo).

5. Tecla Hold (para congelar el valor de medición actual).
6. Selector de función (para seleccionar la función medición sonora, de luz, de temperatura y de humedad).
7. Micrófono de condensador electret incorporado.
8. Fotodetector: fotodiodo de silicio con filtro.
9. Sensor de humedad del aire.
10. Sonda de temperatura.



**Figura 102.** Partes del multímetro digital DVM401.

**5.2 Identificación de las áreas donde se generan riesgos de iluminación:**

- Bombeo Hidráulico.
- Unidades de Evaluación M.T.U.
- Spooler, Vácuum.
- Taller Automotriz.
- Bodegas.
- Suelda y contratistas.

**5.3 Resultados obtenidos. (Ver Tabla 5.3).**

**Tabla 5.3.** Resultados de las mediciones realizadas de iluminación.

OPERACIONES.	SECCIÓN.	N.I. LUX (MEDIDO) (06H00 A 18H00)
<b>BOMBEO HIDRÁULICO</b>	Cuarto de herramientas.	220
	Banco de desensamblaje.	904
	Contenedor de limpieza.	1005
	Despiece en mesa de trabajo 1.	1010
	Esmeril de banco.	897
	Mandril eléctrico.	929
	Inspección en mesa de trabajo 2.	816
	Rectificadora de interiores de cilindros.	1270
	Rectificadora de sellos de cilindros.	2450
	Prensa hidráulica.	858
	Lapiadora.	685
	Aplicación de tintas penetrantes en mesa de trabajo 2.	816
	Inspección en mesa de trabajo 3.	975
	Armado de la bomba.	904
	Pozos de prueba.	7280
	Generador.	4230
	Bomba de alta presión.	4200
	Compresor.	4250
Transporte de la bomba al pozo.	+20000	
Desmontaje de la bomba.	+20000	

	Maniobra de válvulas en el cabezal.	+20000
	Extracción de la bomba.	+20000
	Cambio de bomba.	+20000
	Cuarto de control.	+20000
<b>M.T.U</b>	Mantenimiento y reparación de partes.	7870
	Equipamiento y armado de la M.T.U	+20000
	Inspección del generador.	6540
	Inspección de la caja de cambios.	6540
	Inspección de bomba triplex.	6540
	Inspección de bomba buster.	6540
	Inspección del reductor.	6540
	Inspección del dámper.	6540
	Carga de combustible.	6540
	Inspección del separador.	6540
	Inspección del acumulador.	6540
	Maniobra de válvulas en el cabezal.	6540
	Conexión de líneas de operación.	6540
	Inspección de indicadores.	6540
	Camper de estudios.	650
<b>SPOOLER</b>	Mantenimiento y reparación de partes.	+20000
	Equipamiento y armado del equipo de spooler.	+20000
	Montaje del carrito.	+20000
	Izada del cable.	+20000
	Maniobras en torre de reacondicionamiento.	+20000
	Corrida de cable.	+20000
<b>VÁCUUM</b>	Mantenimiento y reparación de partes.	+20000
	Inspección del vehículo.	+20000
	Operaciones de succión y descarga.	+20000
<b>TALLER AUTOMOTRIZ</b>	Taladro.	605
	Esmeril de banco.	440
	Cuarto de herramientas.	577
	Mantenimiento de vehículos.	2900
<b>BODEGAS</b>	Sustancias químicas.	4200
	Aceites.	2900
	Repuestos y equipos.	400
	Combustibles.	+20000
<b>SUELDA Y CONTRATISTAS</b>	Banco de suelda.	7870
	Soldadora.	7870
	Mesas de trabajo.	7870

Fuente: Autores.

#### 5.4 Niveles de iluminación recomendado. (Ver Tabla 5.4).

**Tabla 5.4.** Nivel de iluminación recomendado.



<b>SITIO DE TRABAJO.</b>	<b>NIVEL DE ILUMINACIÓN RECOMENDADO.</b>
Patios, galerías, lugares de paso.	20 luxes
Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.	50 luxes
Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.	100 luxes
Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.	200 luxes
Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.	300 luxes
Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.	500 luxes
Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.	1000 luxes

**Fuente:** Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) Art. 56.

## 5.5 Nivel de riesgo.

De acuerdo a los valores obtenidos de iluminación en las distintas áreas de trabajo se procede a comparar con el nivel de iluminación (N.I) recomendado en la tabla anterior y de esta manera se determinará el nivel de riesgo. (Ver **Tabla 5.5**).

**Tabla 5.5.** Tipo de riesgo de acuerdo a los niveles de iluminación recomendados.

<b>Iluminación normal mínima.</b>	Riesgo bajo.	N. I medido $\geq$ N. I recomendado.	
<b>Iluminación baja.</b>	Riesgo alto.	N. I medido $<$ N. I recomendado.	

Fuente: Autores.

## 5.6 Interpretación de resultados. (Ver **Tabla 5.6.A** y **5.6.B**) (Ver **Figura 103**).



**Tabla 5.6.A.** Resultados de las mediciones realizadas de iluminación.

OPERACIONES	SECCIÓN.	N.I. LUX MEDIDO (06H00 A 18H00)	N.I. LUX RECOMENDADA	NIVEL DE RIESGO
<b>BOMBEO HIDRÁULICO</b>	Cuarto de herramientas.	220	50	Bajo.
	Banco de desensamblaje.	904	100	Bajo.
	Contenedor de limpieza.	1005	100	Bajo.
	Despiece en mesa de trabajo 1.	1010	100	Bajo.
	Esmeril de banco.	897	100	Bajo.
	Mandril eléctrico.	929	100	Bajo.
	Inspección en mesa de trabajo 2.	816	200	Bajo.
	Rectificadora de interiores de cilindros.	1270	300	Bajo.
	Rectificadora de sellos de cilindros.	2450	300	Bajo.
	Prensa hidráulica.	858	100	Bajo.
	Lapiadora.	685	200	Bajo.
	Aplicación de tintas penetrantes en mesa de trabajo 2.	816	100	Bajo.
	Inspección en mesa de trabajo 3.	975	200	Bajo.
	Armado de la bomba.	904	100	Bajo.
	Pozos de prueba.	7280	100	Bajo.
	Generador.	4230	100	Bajo.
	Bomba de alta presión.	4200	100	Bajo.
	Compresor.	4250	100	Bajo.
	Transporte de la bomba al pozo.	+20000	20	Bajo.
	Desmontaje de la bomba.	+20000	50	Bajo.
Maniobra de válvulas en el cabezal.	+20000	100	Bajo.	
Extracción de la bomba.	+20000	50	Bajo.	
Cambio de bomba.	+20000	50	Bajo.	
Cuarto de control.	+20000	100	Bajo.	
<b>M.T.U</b>	Mantenimiento y reparación de partes.	7870	100	Bajo.
	Equipamiento y armado de la M.T.U	+20000	50	Bajo.
	Inspección del generador.	6540	100	Bajo.
	Inspección de la caja de cambios.	6540	100	Bajo.
	Inspección de bomba triplex.	6540	100	Bajo.
	Inspección de bomba buster.	6540	100	Bajo.
	Inspección del reductor.	6540	50	Bajo.
	Inspección del dámper.	6540	50	Bajo.
	Carga de combustible.	6540	50	Bajo.
	Inspección del separador.	6540	50	Bajo.
	Inspección del acumulador.	6540	50	Bajo.
	Maniobra de válvulas en el cabezal.	6540	50	Bajo.
	Conexión de líneas de operación.	6540	50	Bajo.
	Inspección de indicadores.	6540	100	Bajo.
Camper de estudios.	650	20	Bajo.	

<b>SPOOLER</b>	Mantenimiento y reparación de partes.	+20000	100	Bajo.
	Equipamiento y armado del equipo de spooler.	+20000	50	Bajo.
	Montaje del carrito.	+20000	50	Bajo.
	Izada del cable.	+20000	50	Bajo.
	Maniobras en torre de reacondicionamiento.	+20000	100	Bajo.
	Corrida de cable.	+20000	50	Bajo.
<b>VÁCUUM</b>	Inspección de mangueras.	+20000	50	Bajo.
	Inspección del vehículo.	+20000	100	Bajo.
	Operaciones de succión y descarga.	+20000	100	Bajo.
<b>TALLER AUTOMOTRIZ</b>	Taladro.	605	100	Bajo.
	Esmeril de banco.	440	100	Bajo.
	Cuarto de herramientas.	577	50	Bajo.
	Mantenimiento de vehículos.	2900	100	Bajo.
<b>BODEGAS</b>	Sustancias químicas.	4200	50	Bajo.
	Aceites.	2900	50	Bajo.
	Repuestos y equipos.	400	50	Bajo.
	Combustibles.	+20000	50	Bajo.
<b>SUELDA Y CONTRATISTAS</b>	Banco de suelda.	7870	100	Bajo.
	Soldadora.	7870	100	Bajo.
	Mesas de trabajo.	7870	100	Bajo.

**Fuente:** Autores.

Los valores de +20000 lux son aquellos que se han medido en lugares donde no existen cubiertas y la iluminación es directa al lugar de trabajo. En estos lugares no existe ningún tipo de problema con la iluminación.


**Tabla 5.6.B.** Resultados de la medición de iluminación.

<b>Horario de medición 06H00- 18H00.</b>		
Riesgo alto.	0	0%
Riesgo bajo.	59	100%

**Fuente:** Autores.



**Figura 103.** Resultados de las mediciones de iluminación realizadas de 06H00 - 18H00.

	<b>SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.</b>	Versión: 01
	<b>PROCEDIMIENTO PARA MEDIR Y EVALUAR EL RUIDO.</b>	Fecha: 20/03/11.
		Página 1 de 20.

**CONTENIDO:**

1. OBJETIVO.
2. ALCANCE.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
4. DEFINICIONES.
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.
6. ANEXOS.

**1. OBJETIVO.**

Determinar las medidas y metodología de control necesario para prevenir los factores de riesgo por exposición al ruido de las personas y áreas de influencia donde SOLIPET S.A. desarrolla sus operaciones rutinarias y no rutinarias.

**2. ALCANCE.**

Este procedimiento aplica a todas las operaciones realizadas por los trabajadores, contratistas, visitas y otras partes interesadas en las actividades realizadas por SOLIPET S.A. en sus instalaciones y locaciones de trabajo asignadas.

### **3. DISPOSICIONES GENERALES.**

#### **3.1 Referencias.**

- Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo del Ministerio de Trabajo y Empleo; artículo 55.

#### **3.2 Responsabilidad y Autoridad.**

##### **3.2.1 El Coordinador Normas OHSAS y/o el Supervisor es responsable de:**

- Hacer que esta regla de seguridad sea uniformemente aplicada y que se inspeccionen todos los sitios de trabajo, para verificar si hay ruido y los pasos necesarios tomados para conservar la audición de los trabajadores, de acuerdo con esta norma y cualquier requerimiento regulador adicional.

##### **3.2.2 El trabajador es responsable de:**

- Usar el equipo de protección proporcionado y seguir todos los procedimientos desarrollados para cumplir con las normas de seguridad.
- Adicionalmente es responsable de informar inmediatamente de cualquier disconformidad que se detecte.

### 3.2.3 El contratista es responsable de:

- Cumplir con las disposiciones establecidas en esta norma.

### 3.3 Revisión.

Los trabajadores sometidos a condiciones de ruido que sea o superen la norma de 85 dB deben ser anualmente objeto de estudio y control audio métrico.

## 4. **DEFINICIONES.**

**El sonido:** Es un fenómeno físico que provocan objetos sólidos cuando se ponen en vibración. Su movimiento se transmite al aire que lo rodea produciendo ondas que llegan a nuestro oído, dando lugar a las sensaciones propias del sentido humano de la audición dependiendo de sus fuentes moderadoras se convierte en ruido.

**El ruido** es un sonido no deseado, peligroso y molesto; su intensidad se mide en decibelios (dB).

**El sonómetro:** es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora

### Características del ruido:

- **Intensidad:** Es el número de oscilaciones por segundo y se mide en Hertz (Hz). La intensidad del sonido percibido hace que éste se capte como fuerte o como débil, está relacionada con la intensidad de la onda sonora correspondiente, también llamada intensidad acústica.
- **Frecuencia:** La frecuencia de un ruido es el número de veces que la presión sonora alcanza un máximo y un mínimo en la unidad de tiempo. Habitualmente, un ruido no está formado por una única frecuencia, sino por una combinación de las mismas.
- **Timbre:** El timbre es la cualidad del sonido que permite distinguir sonidos procedentes de diferentes instrumentos, aun cuando posean igual tono e intensidad.

### Propiedades del ruido:

- **Reflexión:** Es la oportunidad que posee la onda sonora, cuando al chocar con un cuerpo vuelve a su punto de origen.
- **Refracción:** Consiste en la desviación de las ondas sonoras al pasar de un medio a otro de densidad diferente, variando su capacidad de propagación.
- **Interferencia:** Es la relación de dos o más tonos puros que se producen al mismo tiempo.
- **Impedancia:** Es la propiedad por la cual se presenta una resistencia al paso de cualquier tipo de energía.
- **Resonancia:** Se define como la capacidad que puede tener un hueco, para que el aire que contiene entre en vibración.
- **Reverberación:** Es la propiedad que tienen algunos materiales de reflejar o absorber parte del sonido.

## Cálculo y medición del nivel de sonoridad.

Se emplea un filtro para ponderar las mediciones del nivel de presión acústica en función de la frecuencia, de acuerdo con las características de respuesta del oído humano.

Estos filtros se denominan, A, B, C y ocasionalmente el filtro D. La experiencia ha demostrado que con el filtro A se obtiene la máxima correlación entre las mediciones físicas y las evaluaciones subjetivas de la sonoridad del ruido. Los niveles de la escala A se miden dB y se expresan comúnmente como dB (A).

En los llamados **sonómetros integradores**, el interruptor etiquetado como Weighting permite seleccionar la curva de ponderación que va a ser usada.<sup>22</sup>

- **Curva A** (dB<sub>A</sub>): Mide la respuesta del oído, ante un sonido de intensidad baja. Es la más semejante a la percepción logarítmica del oído humano, aunque los estudios de psicoacústica modernos cuestionan esta afirmación. Se utiliza para establecer el nivel de contaminación acústica y el riesgo que sufre el hombre al ser expuesto a la misma. Por ello, es la curva que se utiliza a la hora de legislar
- **Curva B** (dB<sub>B</sub>): Su función era medir la respuesta del oído ante intensidades para intensidades medias. Como no tiene demasiadas aplicaciones prácticas es una de las menos utilizadas. Muchos sonómetros no la contemplan
- **Curva C** (dB<sub>C</sub>): Mide la respuesta del oído ante sonidos de gran intensidad. Es tanto, o más empleada que la curva A a la hora de medir los niveles de contaminación acústica. También se utiliza para medir los sonidos más graves
- **Curva D** (dB<sub>D</sub>): Se utiliza, casi exclusivamente, para estudiar el nivel de ruido generado por los aviones

---

[<sup>22</sup>] <http://es.wikipedia.org/wiki/Son%C3%B3metro>



- **Curva U (dB<sub>U</sub>):** Es la curva de más reciente creación y se utiliza para medir ultrasonidos, no audibles por los seres humanos.

### **Clasificación del ruido:**

- **Ruido constante:** Es aquel cuyos niveles de presión sonora no presenta oscilaciones y se mantiene relativamente constantes a través del tiempo. Ejemplo: ruido de un motor eléctrico.
- **Ruido intermitente:** Es aquel en el cual se presentan subidas bruscas y repentinas de la intensidad sonora en forma periódica. Ejemplo: el accionar un taladro.
- **Ruido de impacto:** Es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo menores. Ejemplo: el producido por los estampadores.

**El oído:** Es uno de los órganos más pequeños y delicados que posee el cuerpo humano. Está compuesto por un conjunto de estructuras situadas en el exterior y el interior del hueso temporal, y tiene como función percibir sonidos y regular el equilibrio espacial del cuerpo.

### **Partes del oído: (Ver Figura 104).**<sup>23</sup>

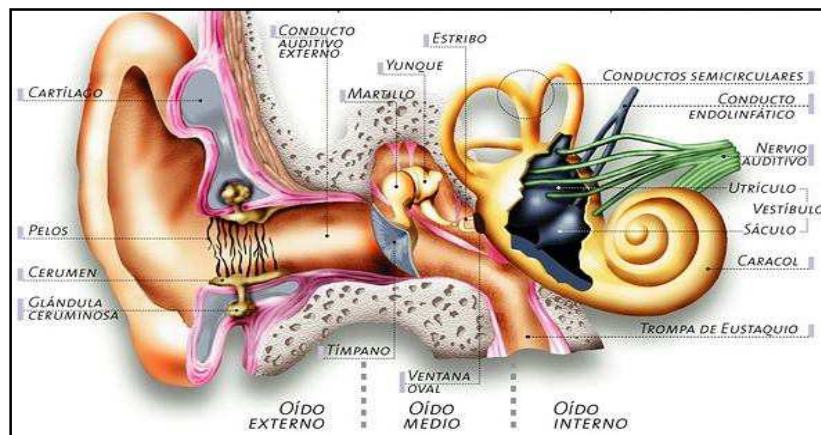
- **Oído externo:** Está constituido por el pabellón auditivo (oreja), el conducto auditivo externo y el tímpano. Las ondas sonoras son recogidas por el pabellón que las conduce a través del conducto auditivo hacia la membrana del tímpano.
- **Oído medio:** Es una cavidad limitada por el tímpano por un lado, y por la base de la cóclea por el otro. En su interior hay tres huesecillos, denominados

---

[<sup>23</sup>] <http://sites.google.com/site/lasondasyelsonido/el-oido-humano/partes-del-oido>

martillo, yunque y estribo. La cabeza del martillo se apoya sobre el tímpano y transmite vibraciones a través del yunque al estribo. A su vez éste último se apoya en una de las dos membranas que cierran la cóclea, la ventana oval.

- **Oído interno:** Es una cavidad hermética cuyo interior está anegado por un líquido denominado linfa. Consta de tres elementos: los canales semicirculares, el vestíbulo y la cóclea. Los canales semicirculares no tienen relación directa con la audición, tienen que ver con el equilibrio. Las vibraciones de la ventana oval del vestíbulo son transformadas en la cóclea. Las señales de la cóclea son codificadas y transformadas en impulsos electroquímicos que se propagan por el nervio acústico hasta llegar al cerebro.



**Figura 104.** Partes del oído.

### Medición de la intensidad del ruido.

Los aparatos de medida más usados para medir la intensidad sonora son el sonómetro integrador y el dosímetro. Se suele utilizar la escala A de decibelios: dB(A).

- **El sonómetro integrador:** Hace una ponderación en el tiempo de los distintos niveles de ruido y mide el «nivel sonoro equivalente» o nivel continuo de ruido a que equivale la energía sonora recibida por el trabajador en un tiempo determinado.

- **El dosímetro personal:** Es un sonómetro integrador en miniatura que mide la exposición en porcentaje respecto a la dosis máxima considerada admisible. Puede llevarse en el bolsillo o cinturón durante las ocho horas, por lo que refleja con mayor exactitud la exposición real.

## 5. DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.

### 5.1 Procedimiento y descripción del instrumento de medición:

- Identificar las áreas y puestos de trabajo donde se realizará las respectivas mediciones.
- La medición de los niveles de iluminación se las ha realizado bajo condiciones y horario normales de operación.
- El ángulo de medición será de 45° en relación a la horizontal de la máquina o equipo.
- El instrumento de medida utilizado será un multímetro digital de 3½ dígitos 4 en 1 marca velleman conocido como DVM401. En la función de sonómetro los niveles de ruido tendrán unidades en decibeles y en escala dBA tipo Lo (baja) y de acuerdo a los resultados se evaluará el nivel de riesgo de los puestos de trabajo. **(Ver Figura 105).**
- Se utilizará la escala de ponderación A, porque es la utilizada más frecuentemente y está internacionalmente normalizada y se ajusta su curva de ponderación a la respuesta del oído humano. Los valores de nivel acústico medidos con esta escala se conocen como dB(A).



**Figura 105.** Multímetro digital DVM401.

### **Sonómetro:**

- Rangos: Lo = 35 ~ 100dB, Hi= 65 ~ 130dB (ponderación de frecuencia A, C)
- Resolución: 0.1 dB.
- Precisión:  $\pm 3.5$  dB at 94 dB sound level, 1 KHz.

## **5.2 Medición del ruido.**

Es un procedimiento al que debemos prestar atención. La correcta medición del ruido en el puesto de trabajo requiere que:

- Las mediciones se efectuarán en el puesto de trabajo y colocando el micrófono a la altura donde se encontraría nuestro oído.
- Los aparatos de medición estén homologados y sean calibrados antes y después de la misma para comprobar su correcto funcionamiento. Además, el resultado deberá tener en cuenta el error de medición del propio aparato.

- El número, el momento y duración de las mediciones deben ser suficientes para garantizar la correcta evaluación del puesto de trabajo y tener en cuenta los errores de la técnica de medición. **(Ver Figura 106).**

Por tanto, mediciones aisladas o alejadas de nuestro puesto de trabajo que no contemplen los posibles errores de medición, son poco fiables si el resultado se encuentra cerca de los límites legales de tolerancia al ruido.



**Figura 106.** Toma de mediciones de ruido.

### 5.3 Identificación de las áreas donde se generan riesgos de ruido:

- Bombeo Hidráulico.
- Unidades de Evaluación M.T.U.
- Spooler.
- Vácuum.
- Taller Automotriz,
- Suelta y contratistas.

**5.4 Características del sitio o fuente de medición. (Ver Tabla 5.4).**

**Tabla 5.4.** Características del sitio o fuente de medición.

<b>OPERACIONES.</b>	<b>SITIO O FUENTE DE MEDICIÓN.</b>	<b>TIPO DE FUENTE</b>	<b>ESTADO DE LA FUENTE.</b>	<b>FRECUENCIA DE EMISIÓN.</b>
<b>BOMBEO HIDRÁULICO</b>	Banco de desensamblaje.	-	-	Periodos.
	Esmeril de banco.	Fija.	Encendida.	Periodos.
	Mandril eléctrico.	Fija.	Encendida.	Periodos.
	Rectificadora de interiores de cilindros.	Fija.	Encendida.	Periodos.
	Rectificadora de sellos de cilindros.	Fija.	Encendida.	Periodos.
	Lapiadora.	Fija.	Encendida.	Periodos.
	Pozos de prueba.	Fija.	Encendida.	Periodos.
	Generador.	Fija.	Encendida.	Periodos.
	Bomba de alta presión.	Fija.	Encendida.	Periodos.
	Compresor.	Fija.	Encendida.	Periodos.
<b>M.T.U</b>	Inspección del generador.	Fija.	Encendida.	Continua.
	Inspección de la caja de	Fija.	Encendida.	Continua.
	Inspección de bomba triplex.	Fija.	Encendida.	Continua.
	Inspección del separador.	-	-	Continua.
	Inspección del acumulador.	-	-	Continua.
	Camper de estudios.	-	-	Continua.
<b>SPOOLER</b>	Motor.	Fija.	Encendida.	Continua.
<b>VÁCUUM</b>	Mantenimiento del vehículo.	Fija.	Encendida.	Periodos.
<b>TALLER AUTOMOTRIZ</b>	Taladro.	Fija.	Encendida.	Periodos.
	Esmeril de banco.	Fija.	Encendida.	Periodos.
	Mantenimiento de vehículos.	Fija.	Encendida.	Periodos.
<b>SUELDA Y CONTRATISTAS</b>	Soldadora.	Fija.	Encendida.	Periodos.
	Mesas de trabajo.	-	-	Periodos.

**Fuente:** Autores.

**5.5 Mediciones de ruido determinados en la fuente y en el receptor. (Ver Tabla 5.5) (Ver Anexo 27).**

**Tabla 5.5.** Valores de presión sonora medidas.

OPERACIONES.	SITIO ESTRATÉGICO.	SEGÚN LA NORMA NPSeq/DB		NPSeq MEDIDO EN LA FUENTE (dBA)	NPSeq MEDIDO EN EL RECEPTOR (dBA)
		De 06H00 a 20H00	De 20H00 a 06H00		
<b>BOMBEO HIDRÁULICO</b>	Banco de desensamblaje.	85		91.9	90.9
	Esmeril de banco.	85		79.9	77.55
	Mandril eléctrico.	85		84.3	81.2
	Rectificadora de interiores de cilindros.	85		101.5	100.5
	Rectificadora de sellos de cilindros.	85		86.5	84.8
	Lapiadora.	85		79.3	77.7
	Pozos de prueba.	85		87.8	86.5
	Generador.	85		103.3	102.5
	Bomba de alta presión.	85		99.8	98.3
	Compresor.	85		94.3	91.8
<b>M.T.U</b>	Inspección del generador.	85		101.3	99.8
	Inspección de la caja de cambios.	85		97.9	96.6
	Inspección de bomba triplex.	85		94.6	93.2
	Inspección del separador.	85		85.9	84.7
	Inspección del acumulador.	85		91	89.7
	Camper de estudios (interior).	85		-	62
<b>SPOOLER</b>	Motor.	85		94.5	93.6
<b>VÁCUUM</b>	Mantenimiento del vehículo.	85		80.8	79.7
<b>TALLER AUTOMOTRIZ</b>	Taladro.	85		72.6	71.4
	Esmeril de banco.	85		95.7	94.8
	Mantenimiento de vehículos.	85		78.5	77.6
<b>SUELDA Y CONTRATISTAS</b>	Soldadora.	85		89.8	88
	Mesas de trabajo.	85		96.5	95

**Fuente:** Autores.

**5.6 Mediciones de ruido en el medio. (Ver Tabla 5.6).**

**Tabla 5.6.** Valores de presión sonora medidas a distintas distancias de la fuente.

<b>MEDICIONES SONORAS EN EL MEDIO DE TRANSMISIÓN.</b>					
<b>OPERACIONES</b>	<b>SITIO ESTRATÉGICO.</b>	<b>NPSeq DETERMINADO (dBA).</b>			
		<b>1m</b>	<b>2m</b>	<b>3m</b>	<b>Promedio.</b>
<b>BOMBEO HIDRAULICO</b>	Banco de desensamblaje.	87.5	83.3	81.3	84
	Esmeril de banco.	77.5	75.4	72.5	75.1
	Mandril eléctrico.	79.6	77.7	76.6	77.96
	Rectificadora de interiores de cilindros.	99.8	97.2	95.4	97.46
	Rectificadora de sellos de cilindros.	80.1	77.6	76.5	78.06
	Lapiadora.	76.2	74.8	72.4	74.46
	Pozos de prueba.	86.2	85.5	83.4	85
	Generador.	102.1	100.9	98.7	100.57
	Bomba de alta presión.	97.1	95.6	92.1	94.93
	Compresor.	90.6	87.6	85.7	87.96
<b>M.T.U</b>	Inspección del generador.	97.6	95.1	91.4	94.7
	Inspección de la caja de cambios.	94.3	91.2	89.4	91.63
	Inspección de bomba triplex.	92.1	88.9	86.5	89.16
	Inspección del separador.	83.5	82.6	80.5	82.2
	Inspección del acumulador.	88.6	86.2	83.3	86
	Camper de estudios (interior).	62	62	62	62
<b>SPOOLER</b>	Motor.	91.5	86.5	79.8	85.93
<b>VÁCUUM</b>	Mantenimiento del vehículo.	78.6	77.2	75.4	77.06
<b>TALLER AUTOMOTRIZ</b>	Taladro.	65.8	63.2	61.3	63.43
	Esmeril de banco.	91.3	87.8	85.4	88.16
	Mantenimiento de vehículos.	75.1	73.4	71.5	73.33
<b>SUELDA Y CONTRATISTAS</b>	Soldadora.	86.9	85.3	83.4	85.2
	Mesas de trabajo.	94.5	92	91.3	92.6

**Fuente:** Autores.



## 5.7 Valores máximos permitidos.<sup>24</sup>

A continuación se presenta la **tabla 5.7**, que indica los niveles de tiempo permitido en relación a la presión sonora.

**Tabla 5.7.** Tiempo permitido según nivel sonoro dBA.

Nivel Sonoro (dBA).	Tiempo de exposición por jornada/hora.	Nivel Sonoro (dBA).	Tiempo de exposición por jornada/hora.
85	8	101	0.85
86	6.95	102	0.75
87	6.05	103	0.7
88	5.3	104	0.65
89	4.6	105	0.5
90	4	106	0.435
91	3.5	107	0.38
92	3.1	108	0.33
93	2.65	109	0.285
94	2.3	110	0.25
95	2	111	0.22
96	1.75	112	0.19
97	1.5	113	0.165
98	1.3	114	0.145
99	1.15	115	0.125
100	1		

**Fuente:** Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) Art. 55.

---

[<sup>24</sup>] Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) Art. 55.

Serán ignorados los valores inferiores a 85dBA debido a que se encuentran por debajo del margen de la **Tabla 5.7**. En otras palabras, los trabajadores pueden estar expuestos a niveles de ruido por debajo de los 85dBA por tanto tiempo como se desee sin efectos adversos, por lo menos en lo que concierne a la norma de seguridad.

## **5.8 Cálculo de la exposición.**

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1. En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dBA. Para tal efecto la dosis de ruido diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1.

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.




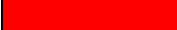
En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dBA cualquiera que sea el tipo de trabajo.

### Dosis de Exposición.

- D menor a 0.5 Riesgo Bajo.
- D entre 0.5 y 1 Riesgo medio, nivel de acción.
- D entre 1 y 2 Riesgo alto, nivel de control.
- D mayor a 2 Riesgo critico, nivel de control.

En la **tabla 5.8.A**, se presenta la identificación por colores según el tipo de riesgo por ruido.

**Tabla 5.8.A.** Tipo de Riesgo e identificación.

D menor a 0.5	Riesgo Bajo	
D entre 0.5 y 1	Riesgo Medio	
D entre 1 y 2	Riesgo Alto	
D mayor a 2	Riesgo Crítico	

**Fuente:** Autores.

En la siguiente tabla se ha determinado la dosis de exposición y nivel de riesgo en las diferentes áreas. (**Ver Tabla 5.8.B**).

**Tabla 5.8.B.** Tiempo permitido según nivel sonoro dBA.

<b>OPERACIONES.</b>	<b>SITIO ESTRATÉGICO.</b>	<b>NPSeq. Medido en el receptor (dBA).</b>	<b>T. exposición real (C) en horas.</b>	<b>T. máximo permitido (T) en horas.</b>	<b>DOSIS DE EXPOSICIÓN (D).</b>	<b>RIESGO.</b>
<b>BOMBEO HIDRÁULICO</b>	Banco de desensamblaje.	90.9	1	3.5	0.28	Bajo
	Rectificadora de interiores de cilindros.	100.5	1.5	0.85	1.76	Alto
	Rectificadora de sellos de cilindros.	84.8	1.5	8	0.19	Bajo
	Pozos de prueba.	86.5	0.5	6.05	0.08	Bajo
	Generador.	102.5	0.5	0.725	0.69	Medio
	Bomba de alta presión.	98.3	0.5	1.3	0.38	Bajo
	Compresor.	91.8	0.5	3.1	0.16	Bajo
<b>M.T.U</b>	Inspección del generador.	99.8	8	1	8	Crítico
	Inspección de la caja de cambios.	96.6	8	1.5	5.3	Crítico
	Inspección de bomba triplex.	93.2	8	2.65	3.02	Crítico
	Inspección del separador.	84.7	8	8	1	Crítico
	Inspección del acumulador.	89.7	8	4	2	Crítico
<b>SPOOLER</b>	Motor.	93.6	8	2.3	3.47	Crítico
<b>TALLER AUTOMOTRIZ</b>	Esmeril de banco.	94.8	0.2	2	0.1	Bajo
<b>SUELDA Y CONTRATISTAS</b>	Soldadora	88	2	5.3	0.38	Bajo
	Mesas de trabajo.	95	0.2	2	0.1	Bajo

**Fuente:** Autores.

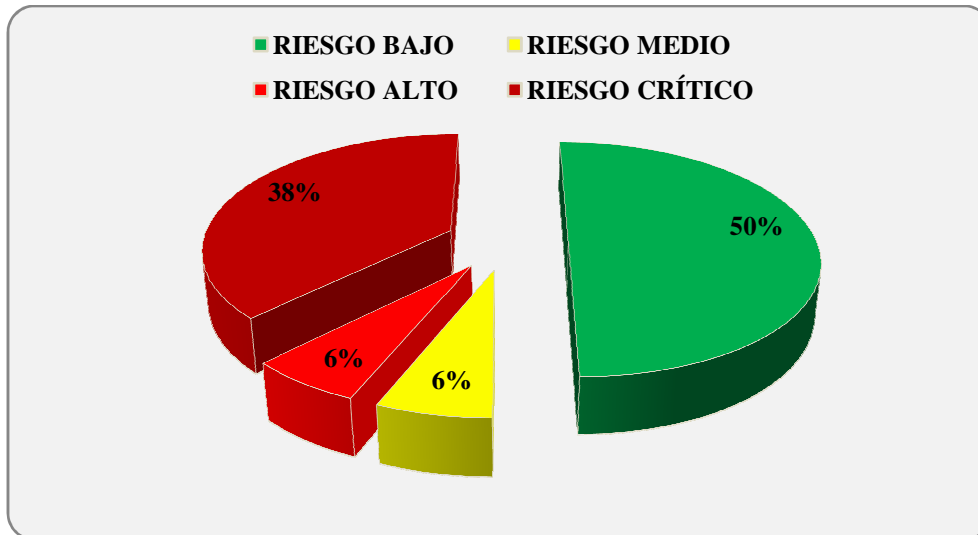
Los valores de tiempo de exposición real (C) en horas pueden variar de acuerdo a las necesidades de ciertos trabajos.

5.9 **Interpretación de resultados.** (Ver Tabla 5.9) (Ver Figura 107).

**Tabla 5.9.** Resultados.

D menor a 0.5	Riesgo Bajo	8
D entre 0.5 y 1	Riesgo Medio	1
D entre 1 y 2	Riesgo Alto	1
D mayor a 2	Riesgo Crítico	6

**Fuente:** Autores.



**Figura 107.** Resultados de ruido.

## **6. ANEXOS.**

**ANEXO 27:** Mapa de ruido.

	<b>SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.</b>	Versión: 01
	<b>PROCEDIMIENTO PARA MEDIR Y EVALUAR LOS RIESGOS ERGONÓMICOS.</b>	Fecha: 20/03/11.
		Página 1 de 8.

**CONTENIDO:**

1. OBJETIVO.
2. ALCANCE.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
4. DEFINICIONES.
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.

**1. OBJETIVO.**

Establecer el procedimiento para la Identificación Medición y Evaluación de Riesgos Ergonómicos en todas las actividades procesos y servicios de la empresa.

**2. ALCANCE.**

Este procedimiento se aplica a todas las operaciones realizadas por los trabajadores, contratistas y otras partes interesadas en las actividades realizadas por SOLIPET S.A.

### **3. DISPOSICIONES GENERALES.**

#### **3.1 Referencias.**

- Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo del Ministerio de Trabajo y Empleo; artículo 11; numeral 1 y 2.
- Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, artículo 4 literal j, artículo 11 literal b.

#### **3.2 Responsabilidad y Autoridad.**

##### **3.2.1 El delegado de salud y del departamento de seguridad es responsable de.**

Como delegado de salud y seguridad, su función es velar por que se aplique la ergonomía en el lugar de trabajo. Sus esfuerzos para que se diseñen o adapten a los trabajadores el equipo y los puestos de trabajo ayudarán a evitar distintos problemas de salud provocados por las malas condiciones de trabajo.

Tratar de colaborar con la dirección y los trabajadores para aplicar cambios ergonómicos en el lugar de trabajo. Utilice las encuestas de salud y la lista de control de los apéndices para identificar las zonas de su lugar de trabajo en que hay problemas.

A continuación, puede empezar usted a determinar prioridades y colaborar con los distintos grupos para elaborar soluciones. En muchos casos, tendrá que pensar la manera de mejorar una situación existente, pues, por ejemplo, no podrá permitirse el lujo de adquirir nuevo equipo diseñado conforme a criterios ergonómicos.



**Recuerde:** Es vital que los trabajadores a los que afectarán los cambios ergonómicos; den su aportación por ser muy útiles para determinar los cambios necesarios y adecuados, pues conocen su trabajo mejor que nadie.

#### **4. DEFINICIONES.**

##### **Finalidad de la ergonomía.**

La finalidad de la ergonomía es hallar la manera de que el puesto de trabajo se adapte al trabajador, en lugar de obligar al trabajador a adaptarse al puesto de trabajo.

##### **Objetivos de la ergonomía:**

- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Reducción de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Mejoramiento de la calidad del trabajo.
- Aplicación de las normas existentes.
- Disminución de la pérdida de materia prima.
- Reducción de costos por incapacidad.
- Disminución del ausentismo.
- Aumento del confort y el bienestar de los trabajadores.
- Aumento de la productividad de las labores.
- Aseguramiento de condiciones que favorezcan un trabajo de calidad.

### Clasificación de la ergonomía:

- **Ergonomía ambiental:** Es el área de la ergonomía que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en el desempeño al realizar diversas actividades tales como el ambiente térmico.
- **Ergonomía preventiva y correctiva:** Es el área de la ergonomía que trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo.
- **Ergonomía cognitiva:** La ergonomía del área cognoscitiva trata con temas tales como el proceso de recepción de señales e información, la habilidad para procesarla y actuar como base en la información obtenida, conocimientos y experiencia previa.
- **Ergonomía de necesidades:** El área de la ergonomía de necesidades específicas se enfoca principalmente al diseño y desarrollo de equipo para personas que presentan alguna discapacidad física.
- **Ergonomía de diseño y evaluación:** Se encarga de participar durante el diseño y la evaluación de equipos, sistemas y espacios de trabajo; utiliza como base conceptos y datos obtenidos en mediciones antropométricas, características sociológicas y costumbres de la población a la que está dirigido el diseño.
- **Ergonomía aplicada:** El método y técnicas ofrecen beneficios al trabajador, supervisor y sobre todo en ahorro a la empresa, dando como resultado un mejoramiento en la calidad de vida de los trabajadores y de la empresa.

### Factores del riesgo de trabajo.

Características físicas de la tarea (la interacción primaria entre el trabajador y el ambiente laboral):

- Posturas, Fuerza.

- Repeticiones.
- Velocidad/aceleración, Duración.
- Tiempo de recuperación.
- Carga dinámica.
- Vibración por segmentos.

Características ambientales (la interacción primaria entre el trabajador y el ambiente laboral):

- Estrés por el calor.
- Estrés por el frío.
- Vibración hacia el cuerpo.
- Iluminación.
- Ruido.

**La Postura:** Es la posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo. La postura agachada se asocia con un aumento en el riesgo de lesiones.

**Fuerza:** Las tareas que requieren fuerza pueden verse como el efecto de una extensión sobre los tejidos internos del cuerpo, por ejemplo, la compresión sobre un disco espinal por la carga, tensión alrededor de un músculo y tendón por un agarre pequeño con los dedos, o las características físicas asociadas con un objeto externo al cuerpo como el peso de una caja, presión necesaria para activar una herramienta o la que se aplica para unir dos piezas. Generalmente a mayor fuerza, mayor grado de riesgo.

**Repetición:** La repetición es la cuantificación del tiempo de una fuerza similar desempeñada durante una tarea.

**Duración:** Es la cuantificación del tiempo de exposición al factor de riesgo. La duración puede verse como los minutos u horas por día que el trabajador está expuesto al riesgo.

**Tiempo de recuperación:** Es la cuantificación del tiempo de descanso, desempeñando una actividad de bajo estrés o de una actividad que lo haga otra parte del cuerpo descansada.

**Estrés al calor:** El estrés al calor es la carga corporal a la que el cuerpo debe adaptarse. Este es generado extensamente de la temperatura ambiental e internamente del metabolismo del cuerpo.

**El calor excesivo:** Puede causar choque, una condición que puede poner en peligro la vida resultando en un daño irreversible.

**Estrés al frío:** Es la exposición del cuerpo al frío. Los síntomas sistémicos que el trabajador puede presentar cuando se expone al frío incluyen estremecimiento, pérdida de la conciencia, dolor agudo, pupilas dilatadas y fibrilación ventricular.

**Vibración en todo el cuerpo:** La exposición de todo el cuerpo a la vibración, normalmente a los pies, glúteos al manejar un vehículo da como resultado riesgos de trabajo. La prevalencia de reportes de dolor de espalda baja puede ser mayor en los conductores de tractores que en trabajadores más expuestos a vibraciones aumentando así el dolor de espalda con la vibración.


## **5. DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.**

### **5.1 Identificación de las áreas donde se generan riesgos del tipo ergonómico:**

- Bombeo Hidráulico.
- Unidades de Evaluación M.T.U.
- Spooler y Grúas.
- Vácuum.
- Taller Automotriz.
- Bodegas.
- Oficinas.

### **5.2 Método de evaluación de riesgos ergonómicos.**

Se seleccionará una metodología específica y adecuada, observado los riesgos de las actividades del personal expuesto y la identificación, cuantificación de los elementos relacionados a los riesgos ergonómicos presentes en la empresa.

	<b>SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.</b>	Versión: 01
	<b>PROCEDIMIENTO PARA MEDIR Y EVALUAR LOS FACTORES DE RIESGOS PSICOSOCIALES.</b>	Fecha: 20/03/11.
		Página 1 de 11.

**CONTENIDO:**

1. OBJETIVO.
2. ALCANCE.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
4. DEFINICIONES.
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.
6. ANEXOS.

**1. OBJETIVO.**

Establecer el procedimiento para la Identificación y Evaluación de Riesgos Psicosociales en todas las actividades, procesos y servicios relacionados a la empresa SOLIPET S.A; con el fin de tomar medidas correctivas para disminuir el riesgo.

**2. ALCANCE.**

Este procedimiento se aplica a todas las operaciones realizadas por los trabajadores, contratistas y partes interesadas en las actividades de SOLIPET S.A.

### **3. DISPOSICIONES GENERALES.**

#### **3.1 Referencias:**

- Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo del Ministerio de Trabajo y Empleo; artículo 11; numeral 2;
- Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, artículo 1; literal t, artículo 11; literal k.
- Resolución 957; Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Artículo 4; literal a y b.

#### **3.2 Responsabilidad y Autoridad.**

Los responsables de la elaboración, revisión y aprobación de este instructivo serán los titulares de las áreas de Seguridad y Salud en el trabajo, también tendrán la autoridad de aplicar la evaluación de acuerdo a plazos que se fije o a cambios que existan dentro o por nuevos procesos a implementarse en la empresa.

### **4. DEFINICIONES.**

**Los factores psicosociales:** Son aquellas características de las condiciones de trabajo y, sobre todo, de su organización que afectan a la salud de las personas a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos a los que también llamamos estrés.

Hay tres razones principales para considerar la evaluación de los riesgos psicosociales en la empresa:

- Los factores psicosociales han demostrado estar relacionadas con los resultados de seguridad y salud.
- Los factores psicosociales afectan la calidad y la productividad de las empresas. Los factores psicosociales en el trabajo no sólo están detrás de numerosas bajas en el ámbito de lo psicógeno, por ejemplo, por depresión, sino que incrementan el absentismo de modo generalizado.
- La evaluación de riesgos psicosociales forma parte de la obligación legal de evaluación de riesgos. De acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales existe la misma obligación de evaluar los riesgos psicosociales que de evaluar los riesgos tradicionales de seguridad o de higiene.

De entre todas aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral, con este cuestionario de evaluación de factores psicosociales pretendemos estudiar cinco variables relacionadas con el entorno laboral y que afectan a la salud del trabajador y al desarrollo de la tarea a realizar.

Estas variables son:

- Participación, implicación y responsabilidad.
- Formación, información y comunicación.
- Gestión del tiempo.
- Cohesión de grupo.
- Acoso laboral.

#### **4.1 Participación, implicación y responsabilidad.**

Especifica el grado de libertad e independencia que tiene el trabajador para controlar y organizar su propio trabajo y para determinar los métodos a utilizar,



teniendo en cuenta siempre los principios preventivos. Define el grado de autonomía del trabajador para tomar decisiones. Se entiende que un trabajo saludable debe ofrecer a las personas la posibilidad de tomar decisiones.

En la dimensión participación, implicación, responsabilidad se han integrado estos factores:

- Autonomía.
- Trabajo en equipo.
- Iniciativa.
- Control sobre la tarea.
- Control sobre el trabajador.
- Rotación.
- Supervisión.
- Enriquecimiento de tareas.

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 1, 2, 9, 13, 18, 19, 20 y 25.

#### **4.2 Formación, información y comunicación.**

Se refiere al grado de interés personal que la organización demuestra por los trabajadores, facilitando el flujo de informaciones necesarias para el correcto desarrollo de las tareas. Las funciones y/o atribuciones de cada persona dentro de la organización tienen que estar bien definidas para garantizar la adaptación óptima entre los puestos de trabajo y las personas que los ocupan.

En el área de formación, información, comunicación se han incorporado los siguientes aspectos:

- Flujos de comunicación.
- Acogida.
- Adecuación persona – trabajo.
- Reconocimiento.
- Adiestramiento.
- Descripción de puesto de trabajo.
- Aislamiento.

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 4, 5, 11, 16, 17, 24 y 26.

#### **4.3 Gestión del tiempo.**

Establece el nivel de autonomía concedida al trabajador para determinar la cadencia y ritmo de su trabajo, la distribución de las pausas y la elección de las vacaciones de acuerdo a sus necesidades personales.

En la dimensión gestión del tiempo se han integrado estos factores:

- Ritmo de trabajo.
- Apremio de tiempo.
- Carga de trabajo.
- Autonomía temporal.
- Fatiga.

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 3, 8, 10, 14, 15 y 22.

#### **4.4 Cohesión de grupo.**

Definimos cohesión como el patrón de estructura del grupo, de las relaciones que emergen entre los miembros del grupo. Este concepto incluye aspectos como solidaridad, atracción, ética, clima o sentido de comunidad. La influencia de la cohesión en el grupo se manifiesta en una mayor o menor participación de sus miembros y en la conformidad hacia la mayoría.

La variable cohesión contiene los siguientes aspectos:

- Clima social.
- Manejo de conflictos.
- Cooperación.
- Ambiente de trabajo.

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 6, 7, 12, 21, 23 y 27.

#### **4.5 Acoso laboral.**

El acoso psicológico en el trabajo hace referencia a aquellas situaciones en las que una persona o un grupo de personas ejerce un conjunto de comportamientos

caracterizados por una violencia psicológica extrema, de forma sistemática y durante un tiempo prolongado, sobre otra persona en el lugar de trabajo.

El efecto que se pretende alcanzar es el de intimidar, apocar, reducir y consumir emocional e intelectualmente a la víctima, con vistas a eliminarla de la organización.

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 28, 29 y 30.

## **5. DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.**

Recordamos que de manera previa a la aplicación del cuestionario en la empresa se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Informar a todas las partes implicadas de la empresa de la utilidad, finalidad y significado tanto de la evaluación de riesgos psicosociales como de la puesta en marcha de medidas preventivas consensuadas entre todas las partes.
- Recogida y análisis de toda aquella información que sea relevante en el estudio sobre factores de riesgo psicosocial.
- Pasar la prueba al 100% de la plantilla. En el caso de no ser posible, asegurar una estrategia de muestreo representativa de todas las condiciones de trabajo existentes en la organización.
- En la recogida de datos se debe garantizar el anonimato y la confidencialidad de la información recogida. Los cuestionarios deben ser administrados en mano por el técnico y recogidos por él mismo.
- Con el objetivo de garantizar el anonimato en colectivos reducidos se tenderá a realizar un análisis global de los datos.
- La redacción del informe de evaluación y la planificación de las medidas preventivas deberán adaptarse y ajustarse a las posibilidades y a la realidad de cada empresa en particular.

- Es importante que se recuerde al colectivo que está cumplimentando la prueba que conteste a todos los ítems; para su correcta valoración.

Una vez conocida las condiciones anteriores se aplica el cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales (**Ver Anexo 28**).

### **5.1 Identificación de las áreas donde se generan riesgos del tipo psicosocial:**

- Bombeo Hidráulico.
- Unidades de Evaluación (MTU).
- Spooler y Grúas.
- Vácuum.
- Taller Automotriz.
- Bodegas.
- Oficinas.

### **5.2 Método de evaluación del riesgo psicosocial.**

Para la evaluación del riesgo psicosocial en SOLIPET S.A. se ha visto conveniente utilizar los cuestionarios de estudio realizados por el **INSL (Instituto Navarro de Salud Laboral)** que aplican su teoría en el estudio de factores como:

- Participación, implicación, responsabilidad.
- Formación, información, comunicación.
- Gestión del tiempo.
- Cohesión de grupo.
- Acoso laboral.

### 5.3 Determinar el tipo de riesgo psicosocial.

El tipo de riesgo será establecido según el resultado de la tabulación de resultados del cuestionario que se planteará a los trabajadores de la empresa, posteriormente se lo identificará de acuerdo a la siguiente tabla. **(Ver Tabla 5.3).**

**Tabla 5.3.** Tipo de riesgo psicosocial.

	Muy Inadecuado
	Inadecuado
	Adecuado
	Muy adecuado

**Fuente:** Autores.

El tipo de riesgo se determinará de acuerdo a los resultados obtenidos en el cuestionario y la valoración de acuerdo a la tabla de resultados. **(Ver Anexo 29).**

Para la evaluación de resultados se debe utilizar la matriz de puntuaciones asignada a cada una de las distintas opciones de respuesta **(Ver Anexo 30).**

## **6. ANEXOS.**

**ANEXO 28:** Cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales.

**ANEXO 29:** Formato de diagnóstico para variables de riesgos psicosociales.

**ANEXO 30:** Tabla de valoración de respuestas para riesgo psicosocial.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 5.1 Conclusiones:

- Como resultado del diagnóstico inicial de las condiciones que generan riesgo para la salud e integridad de los trabajadores; mediante la aplicación de cuestionarios de evaluación del INSHT se obtuvo que:

CONDICIONES QUE GENERAN	DEFICIENCIA	EFICIENCIA
Defensa Contra Incendios (D.C.I.).	30	70
Señalización.	31	69
Orden y limpieza.	29	71
Factores que generan riesgos en el	27	73

- Con el estudio realizado en base a la normativa de la matriz de triple criterio del IEISS aplicado en las áreas operativas de la empresa se identificaron los siguientes riesgos moderados, importantes e intolerables:

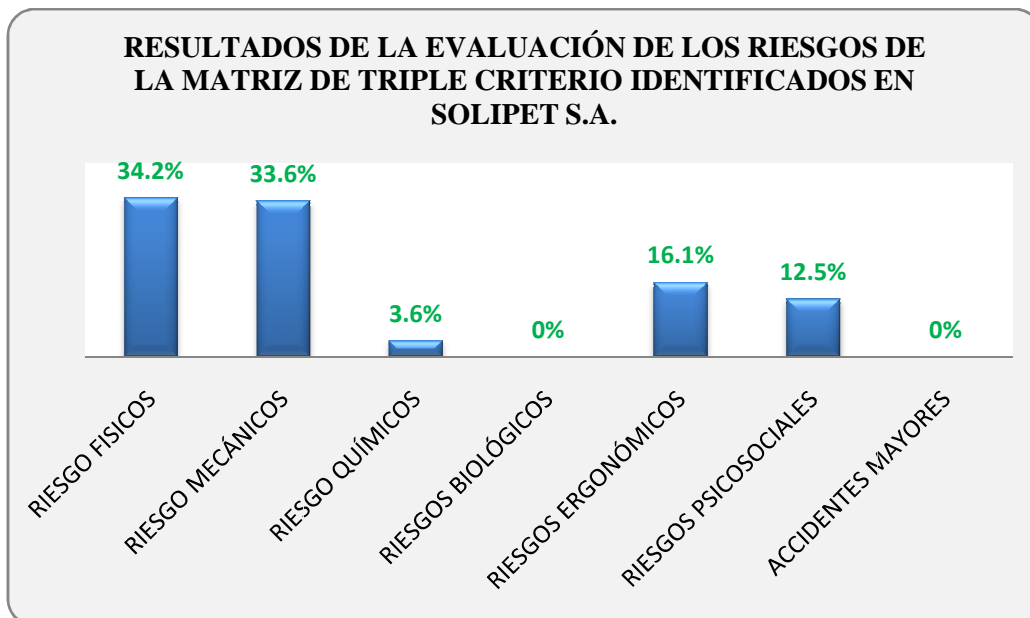
RESULTADOS DE LA MATRIZ GENERAL CUALITATIVA DE IDENTIFICACIÓN, ESTIMACIÓN DE RIESGOS (MATRIZ DE TRIPLE CRITERIO).																						
FACTORES DE RIESGO.	PROCESO ANALIZADO.																					
	MANTENIMIENTO DE BOMBAS HIDRAULICAS.			CAMBIO DE BOMBA.			MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD DE EVALUACION (MTU).			EVALUACIÓN DEL POZO.			MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE SPOOLER.			CORRIDA Y EXTRACCIÓN DE CABLE.			MANEJO DE LÍQUIDOS Y SÓLIDOS CONTAMINADOS CON EL VÁCUUM.			Total
	MO	I	IN	MO	I	IN	MO	I	IN	MO	I	IN	MO	I	IN	MO	I	IN	MO	I	IN	
FISICOS	-	6	-	-	25	-	-	17	-	-	11	1	-	11	-	-	28	3	-	13	-	
MECÁNICOS	23	11	1	17	10	-	1	9	-	1	2	-	7	2	-	10	15	-	1	3	-	113
QUÍMICOS	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	7	-	12
BIOLÓGICOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ERGONÓMICOS	3	8	2	-	1	-	4	10	-	3	6	-	4	5	-	2	-	-	5	1	-	54
PSICOSOCIALES	6	2	-	11	5	-	-	7	-	1	4	-	4	-	-	-	2	-	-	-	-	42
ACCIDENTES MAYORES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	33	27	3	28	41	-	8	43	-	5	23	1	16	18	-	12	45	3	6	24	-	
<b>TOTALES</b>	63			69			51			29			34			60			30			

Nota: MO= Moderado, I= Importante, IN= Intolerable.



- Mediante la evaluación de los riesgos identificados en la matriz de triple criterio en los procesos de trabajo se determinaron los principales factores de riesgo:

<b>Factores de riesgo.</b>	<b>Total.</b>
Físicos	115
Mecánicos	113
Químicos	12
Biológicos	-
Ergonómicos	54
Psicosociales	42
Accidentes mayores	-



- La empresa carece de documentos técnicos tales como fichas de identificación, evaluación, mapas, etc. Esto como base para determinar la gestión preventiva que se debe aplicar en el control de riesgos.
- Para determinar los principios de acción preventiva estudiados en la matriz de triple criterio, se lo ha realizado mediante el análisis del riesgo en la fuente, en el medio de transmisión y en el trabajador; que se deberían aplicar para el seguimiento y control de los riesgos evaluados.

## 5.2 **Recomendaciones:**

- Realizar la identificación y cualificación de riesgos en las áreas nuevas que se vayan incrementado en SOLIPET S.A. así como en los nuevos procesos y no olvidarse de las anteriores para determinar si los riesgos han sido controlados.
- Hacer cumplir con la normativa de acción preventiva e identificación de riesgos de acuerdo a los proceso de los diferentes trabajos que se realizan en SOLIPET S.A.
- Dar el apoyo económico necesario para la implementación de las respectivas medidas de seguridad preventivas.
- Efectuar la medición y cuantificación de los riesgos que se presentaron en mayor cantidad, para cada riesgo encontrado se deberá aplicar una metodología específica y adecuada.
- Conformar el Comité de Seguridad así como el Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo a fin de velar por el cumplimiento en la prevención de riesgos, normas y reglamentos vigentes en SOLIPET S.A.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

[<sup>1</sup>] <http://148.202.148.5/cursos/id209/mzaragoza/unidad2/unidad2dos.htm>

[<sup>2</sup>] [www.muyasociados.com/files/MUA-PS-06.pdf](http://www.muyasociados.com/files/MUA-PS-06.pdf)

[<sup>3</sup>] [www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF](http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF)

[<sup>4</sup>] [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/epi.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/epi.pdf)

[<sup>5</sup>] [www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF](http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF)

[<sup>6</sup>] [www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF](http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF)

[<sup>7</sup>] [www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF](http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF)

[<sup>8</sup>] [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/epi.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/epi.pdf)

[<sup>9</sup>] [www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF](http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSPROTINDIVIDUAL.PDF)

[<sup>10</sup>] [www.muyasociados.com/files/MUA-PS-06.pdf](http://www.muyasociados.com/files/MUA-PS-06.pdf)

[<sup>11-12</sup>] [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf)

[<sup>13</sup>] [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf)

[<sup>14</sup>] [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf)

[<sup>15</sup>] [www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec) NTE INEN 439

[<sup>16-17</sup>] [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf)

[<sup>18</sup>] [www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec) NTE INEN 440

[<sup>19</sup>] <http://edison.upc.edu/curs/llum/fotometria/magnitud.html>

[<sup>20</sup>] [www.siafa.com.ar/notas/nota55/iluminacion.htm](http://www.siafa.com.ar/notas/nota55/iluminacion.htm)

[<sup>21</sup>] <http://copernico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocolos/HYSI/PROTOCOLO%20DE%20ILUMINACION%202008-1.pdf>

[<sup>22</sup>] <http://es.wikipedia.org/wiki/Son%C3%B3metro>

[<sup>23</sup>] <https://sites.google.com/site/lasondasyelsonido/el-oido-humano/partes-del-oido>

[<sup>24</sup>] Decreto 2393 (Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo) Art. 55.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

**Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).** Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo.

DECRETO 2393. Quito, 1998.

**Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).** Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Quito, 2005.

## **LINKOGRAFÍA**

### **DIAGRAMAS DE PROCESO.**

<http://148.202.148.5/cursos/id209/mzaragoza/unidad2/unidad2dos.htm>

2011-01-10

### **CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.**

[www.muyasociados.com/files/MUA-PS-06.pdf](http://www.muyasociados.com/files/MUA-PS-06.pdf)

2011-01-14

### **CATEGORÍA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

[www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF](http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF)

2011-01-14

### **CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

[www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/epi.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/epi.pdf)

2011-01-18

### **ELECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.**

[www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF](http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF)

2011-01-19

### **DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

[www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF](http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF)

2011-01-21

### **GESTIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

[www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF](http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF)

2011-01-27

### **UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

[www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/epi.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/epi.pdf)

2011-01-28

## **UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

[www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF](http://www.ccoortve.org/slaboral/ADQEQUIPOSROTINDIVIDUAL.PDF)

2011-01-28

## **MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

[www.muyasociados.com/files/MUA-PS-06.pdf](http://www.muyasociados.com/files/MUA-PS-06.pdf)

2011-02-17

## **DISPOSICIONES MÍNIMAS DE CARÁCTER GENERAL REALATIVAS A LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

[www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf)

2011-02-23

## **NECESIDAD DE LA SEÑALIZACIÓN.**

[www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf)

2011-02-23

## **SITUACIONES EN LAS QUE SE DEBEN SEÑALIZAR.**

[www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf)

2011-02-25

## **EMPLAZAMIENTO, MANTENIMIENTO Y SUPERVISIÓN DE LAS SEÑALES.**

[www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf)

2011-02-25

## **COLORES DE SEGURIDAD.**

[www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec) NTE INEN 439

2011-03-07

## **TIPOS DE SEÑALIZACIÓN**

[www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf)

2011-03-07

### **CLASIFICACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN EN FORMA DE PANEL.**

[www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf)

2011-03-07

### **NÚMEROS PARA IDENTIFICACIÓN DE LOS FLUIDOS EN TUBERÍAS.**

[www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec) NTE INEN 440

2011-03-07

### **TEORÍA DE ILUMINACIÓN.**

<http://edison.upc.edu/curs/llum/fotometria/magnitud.html>

2011-04-22

### **MAGNITUDES Y UNIDADES DE LA ILUMINACIÓN.**

[www.siafa.com.ar/notas/nota55/iluminacion.html](http://www.siafa.com.ar/notas/nota55/iluminacion.html)

2011-04-21

### **EFFECTOS DE LA MALA ILUMINACION EN LA SALUD DE LAS PERSONAS.**

<http://copernico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocols/HYSI/PROTOCOLO%20DE%20ILUMINACION%202008-1.pdf>

2011-04-23

### **CÁLCULO Y MEDICIÓN DEL NIVEL DE SONORIDAD.**

<http://es.wikipedia.org/wiki/Son%C3%B3metro>

2011-04-24

### **PARTES DEL OÍDO HUMANO.**

<http://sites.google.com/site/lasondasyelsonido/el-oido-humano/partes-del-oido>

2011-04-24