

# **ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

## **CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**“DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA ESCUELA DE SERVICIOS Y ESPECIALISTAS DEL EJÉRCITO”**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO**

**RODRIGO GABRIEL CUASPUD HERNÁNDEZ**

**DIRECTOR: CRNL. (S.P.) ING. JUAN DÍAZ**

**CODIRECTOR: ING. JAVIER POZO**

**Sangolquí, 2012-07-10**



## **CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

**El proyecto “DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA ESCUELA DE SERVICIOS Y ESPECIALISTAS DEL EJÉRCITO” fue realizado en su totalidad por Rodrigo Gabriel Cuaspud Hernández, como requerimiento parcial para la obtención del título de Ingeniero Mecánico.**

---

**Crnl. (S.P.) Ing. Juan Díaz**

**DIRECTOR**

---

**Ing. Javier Pozo**

**CODIRECTOR**

**Sangolquí, 2012-07-10**



## **LEGALIZACIÓN DEL PROYECTO**

**“DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA ESCUELA DE SERVICIOS Y ESPECIALISTAS DEL EJÉRCITO”**

**ELABORADO POR:**

---

**Rodrigo Gabriel Cuaspud Hernández**

**CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

---

**Ing. Xavier Sánchez**  
**DIRECTOR**

**Sangolquí, 2012-07-10**



## **DEDICATORIA**

A mi padre Omar por ser un ejemplo en todo campo, inculcándome valores y dándome su apoyo incondicional para cumplir con todas mis metas trazadas.

A mi madre Marcela por su amor, sacrificio y apoyo incondicional, que me ha brindado a lo largo de toda mi vida, no solo en el ámbito estudiantil, sino que también en lo personal.

A mis hermanos Diego y Marcelita por la comprensión y ayuda que me supieron brindar cuando precisamente los requerí.



## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por siempre bendecir mi camino e iluminarme en los momentos más difíciles ayudándome a cumplir con todas mis metas.

A la Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército, sus autoridades y personal en general, que me supieron brindar todas las facilidades y su colaboración para la realización del presente proyecto.

A la Escuela Politécnica del Ejército, autoridades y personal docente, los cuales me han brindado todos los conocimientos para poder formarme como un buen profesional.

A mi Director y Codirector por sus guías, dedicación y tiempo que destinaron para la realización del presente proyecto.

A mis compañeros y amigos por su colaboración y apoyo en el día a día de las aulas en las cuales compartimos muchas experiencias y conocimientos.

A todos los que colaboraron desinteresadamente para la realización y culminación del presente proyecto.

Muchas Gracias.



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEGALIZACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>vii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xix</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>xxiv</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xxv</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>27</b>
<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>27</b>
1.1. ANTECEDENTES.....	27
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	28
1.3. OBJETIVOS.....	28
1.3.1. GENERAL.....	28
1.3.2. ESPECÍFICOS.....	28
1.4. ALCANCE .....	29
1.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	29
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>31</b>
<b>MARCO TEÓRICO Y LEGAL.....</b>	<b>31</b>
2.1. LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....	31
2.1.1. PRINCIPIOS BÁSICOS Y DEFINICIÓN .....	31
2.2. RIESGOS OCUPACIONALES.....	32
2.2.1. DEFINICIÓN .....	32
2.2.2. TIPOS DE RIESGOS LABORALES EN LA INDUSTRIA.....	32
2.2.3. LOS RIESGOS EN LA EMPRESA MODERNA .....	36

2.3. DESCRIPCIÓN DE LA NORMATIVA DE SISTEMAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....	37
2.3.1. NORMA OHSAS 18001-2007 .....	37
2.4. DESCRIPCIÓN DE LA NORMA DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	41
2.4.1. NORMA ISO 14001:2004.....	41
2.5. SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	43
2.5.1. GENERALIDADES.....	43
2.6. LEGISLACIÓN ECUATORIANA.....	44
2.6.1. GENERALIDADES.....	44
2.6.2. Estructura.....	45
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>47</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DE LA E.S.E.E. ....</b>	<b>47</b>
3.1. POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	47
3.2. POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	50
3.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA E.S.E.E. ....	52
3.3.1. GENERALIDADES DE LA E.S.E.E.....	52
3.3.2. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO .....	52
3.3.3. ORGANIGRAMAS DE LA E.S.E.E.....	54
3.3.4. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE .....	56
3.3.5. ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTABILIDAD.....	57
3.3.6. CUMPLIMIENTO DE NORMAS Y REGLAMENTOS .....	57
3.4. DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS FÍSICAS.....	59
3.4.1. ÁREAS ADMINISTRATIVAS.....	59
3.4.2. ÁREAS ACADÉMICAS .....	61
3.4.3. ÁREAS DE BODEGAS .....	73

3.4.4. ÁREAS DE ALOJAMIENTO .....	74
3.4.5. ÁREAS DE TRANSITO.....	80
3.4.6. ÁREAS DEPORTIVAS.....	86
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>90</b>
<b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA E.S.E.E.....</b>	<b>90</b>
4.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	90
4.2. PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE LOS RIESGOS.....	92
4.3. MEDICIÓN, TOLERABILIDAD Y CRITERIOS DE TOLERABILIDAD DE RIESGOS.....	97
4.4. REGISTRO Y VALORACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS..	106
4.5. MATRIZ DE EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS .....	106
4.6. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS .....	106
4.7. PELIGROS MAYORES.....	107
4.8. VULNERABILIDADES .....	107
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>122</b>
<b>DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN AMBIENTAL - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....</b>	<b>122</b>
5.1. HACIENDO UN PARALELO ENTRE ISO 14001:2004 Y OHSAS 18001:2007. ....	122
5.1.1. REVISIÓN GENERAL DEL S.I.G.A.S.S.O.....	123
5.1.2. ENCUADRAMIENTO EN LA LEGISLACIÓN ECUATORIANA.....	124
5.1.3. POLÍTICAS DEL S.I.G.A.S.S.O. ....	126
5.1.4. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN .....	129
5.1.5. ACCIONES CORRECTIVAS .....	141
5.1.6. EVALUACIÓN DEL S.I.G.A.S.S.O. – AUDITORIAS .....	144
5.1.7. REVISIÓN GERENCIAL.....	145
5.2. PRINCIPIOS COMUNES A LOS SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRADOS DE S.G.A. Y S.G.S.S.O.....	147

5.2.1. FACTORES DE GESTIÓN COMUNES .....	148
5.2.2. ESTABLECIMIENTO DE LA RED DE PROCESOS .....	148
5.2.3. FIJACIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA .....	150
5.2.4. ASIGNACIÓN DE RECURSOS .....	150
5.2.5. NECESIDAD DE COORDINACIÓN .....	153
5.2.6. NECESIDAD DE CONTROL.....	153
5.2.7. EL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO Y EL CICLO P.D.C.A. .	157
5.2.8. LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA .....	158
5.2.9. EL CICLO P.D.C.A. EN EL DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO .....	158
5.3. INTERRELACIÓN E INTEGRACIÓN DEL S.I.G.A.S.S.O. ....	159
5.3.1. RELACIÓN ENTRE LAS NORMAS .....	159
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>165</b>
<b>IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL S.I.G.A.S.S.O. EN LA E.S.E.E..</b>	<b>165</b>
6.1. ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN .....	165
6.1.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	166
6.1.2. IDENTIFICACIÓN Y DESPLIEGUE DE LOS REQUISITOS.....	168
6.1.3. INTEGRACIÓN DEL MANUAL .....	169
6.1.4. IMPLANTACIÓN LIMPIA DEL S.I.G.A.S.S.O.....	169
6.1.5. ELEMENTOS DEL SISTEMA REQUERIDOS POR LA NORMA ...	170
6.1.6. PLANIFICACIÓN.....	171
6.1.7. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN .....	173
6.1.8. VERIFICACIÓN Y ACCIONES CORRECTIVAS.....	176
6.2. MODELO OPERATIVO DEL S.I.G.A.S.S.O. ....	177
6.2.1. ESTRUCTURA EN RED .....	178
6.2.2. PRINCIPIOS .....	179
6.2.3. INCERTIDUMBRE Y ACTIVIDAD AUTOESTRUCTURADA.....	180

6.2.4. LAS FLUCTUACIONES EN EL S.I.G.A.S.S.O. ....	180
6.2.5. VARIABLES DE ENTRADA Y VARIABLES DE SALIDA.....	181
6.2.6. VARIABLES DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	182
6.2.7. ESTRUCTURA NODAL.....	183
6.3. VALIDACIÓN DEL S.I.G.A.S.S.O. ....	185
6.4. LIBRO DIARIO DE LA IMPLEMENTACIÓN .....	191
<b>CAPÍTULO VII .....</b>	<b>194</b>
<b>ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO .....</b>	<b>194</b>
7.1. ANÁLISIS ECONÓMICO .....	194
7.2. ANÁLISIS FINANCIERO.....	199
7.2.1. ESTIMACIÓN DEL MONTO DE INVERSIÓN EN SEGURIDAD ...	199
7.2.2. ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO.....	201
<b>CAPÍTULO VIII .....</b>	<b>202</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>202</b>
8.1. CONCLUSIONES .....	202
8.2. RECOMENDACIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>ANEXOS.....</b>	<b>207</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>360</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Clasificación de los Riesgos Industriales.....	33
Tabla 2.2 Factores de Riesgo de acuerdo a las condiciones de trabajo. ....	34
Tabla 3.1 Capacidad y Superficie de Aulas de la E.S.E.E.....	61
Tabla 3.2 Cursos Realizados en la E.S.E.E. Desde 2008 Hasta 2011 .....	62
Tabla 3.3 Cursos de la E.S.E.E.....	63
Tabla 3.4 Equipamiento del Aula-Taller de Mecánica .....	66
Tabla 3.5 Equipamiento del Taller de Material Bélico.....	71
Tabla 4.1 Parámetros de Control y Métodos Relacionados con El Riesgo Físico.....	93
Tabla 4.2 Métodos de control de algunas partículas y gases.....	94
Tabla 4.3 Lista de Aspectos Ambientales.....	95
Tabla 4.4 Grado de significancia.....	97
Tabla 4.5 Frecuencia.....	97
Tabla 4.6 Severidad.....	98
Tabla 4.7 Evaluación del Grado de Significancia.....	98
Tabla 4.8 Factor de Riesgo.....	99
Tabla 4.9 Consecuencia.....	100
Tabla 4.10 Exposición.....	100
Tabla 4.11 Probabilidad.....	100
Tabla 4.12 Grado de Peligrosidad (GP) O Tolerabilidad del Riesgo.....	100
Tabla 4.13 Tolerabilidad del Riesgo Físico.....	101

Tabla 4.14	Factor de Riesgo Químico.....	102
Tabla 4.15	Grado de Peligrosidad (GP) O Tolerabilidad del Riesgo. ....	103
Tabla 4.16	Dosis. ....	103
Tabla 4.17	Grado de Peligrosidad (GP) O Tolerabilidad del Riesgo. ....	103
Tabla 4.18	Potencial Calórico por Unidad de Área .....	104
Tabla 4.19	Grado de Peligrosidad (GP) O Tolerabilidad del Riesgo. ....	104
Tabla 4.20	Calores de Combustible (Cc). ....	104
Tabla 4.21	Clasificación del Trabajo. ....	106
Tabla 4.22	Relación entre Probit y Porcentaje de Individuos Afectados. ....	108
Tabla 4.23	Constantes para las ecuaciones probit en la toxicidad letal. ....	109
Tabla 4.24	Criterio para el impacto de objetos no penetrantes de 4,5 kg contra la cabeza o la columna vertebral.....	115
Tabla 4.25	Criterio para el impactos de fragmentos de vidrio (10 g).....	115
Tabla 4.26	Daños a edificios y equipo (sobrepresión). ....	116
Tabla 4.27	Vulnerabilidades.....	121
Tabla 5.1	Legislación Ecuatoriana.....	125
Tabla 5.2	Recursos Físicos de Seguridad y Ambiente de la E.S.E.E.....	151
Tabla 5.3	Procedimientos Tipo de los dos Sistemas. ....	160
Tabla 5.4	Procedimientos comunes Sistema Ambiental y Prevención Riesgos Laborales. ....	160
Tabla 5.5	Procedimientos específicos del Sistema Ambiental.....	161
Tabla 5.6	Procedimientos específicos del Sistema para la Prevención de Riesgos Laborales. ....	161

Tabla 5.7 Correspondencia entre el estándar OHSAS 18001:2007 y las Normas ISO 14001:2004.....	162
Tabla 7.1 Remuneraciones.....	195
Tabla 7.2 Insumos y valores invertidos en Seguridad, Salud y Ambiente.....	196
Tabla 7.3 Valores invertidos en remodelación del Aula Taller de Mecánica de la E.S.E.E.	196
Tabla 7.4 Misceláneos.....	198
Tabla 7.5 Costos Totales.....	199
Tabla 7.6 Financiamiento.....	200
Tabla 7.7 Cronograma de Desembolsos.....	200

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Partes auditables norma OHSAS 18001:200.....	40
Figura 2.2 Partes auditables norma ISO 14001:2004.....	43
Figura 3.1 Mapa de Procesos de la E.S.E.E.....	52
Figura 3.2 Organigrama de la E.S.E.E.....	54
Figura 3.3 organización de la seguridad y salud ocupacional y medio ambiente.....	56
Figura 3.4 Círculos de Seguridad de la E.S.E.E. ....	57
Figura 3.5 Área Administrativa E.S.E.E. ....	60
Figura 3.6 Layout de la E.S.E.E., (en azul Área Administrativa).....	60
Figura 3.7 Aulas Sector Sur.....	63
Figura 3.8 Aulas Sector Centro.....	63
Figura 3.9 Aulas Sector Norte.....	64
Figura 3.10 Aula Sector Este.....	64
Figura 3.11 Aulas Edificio Administrativo .....	64
Figura 3.12 Centro de Computo A.....	64
Figura 3.13 Centro de Computo B.....	65
Figura 3.14 Layout de la E.S.E.E., (en verde Área de Aulas).....	65
Figura 3.15 Aula Taller de Mecánica .....	66
Figura 3.16 Aulas Taller de Material Bélico .....	71
Figura 3.17 Layout de la E.S.E.E., (en amarillo Área de Aulas Taller) .....	72
Figura 3.18 Bodega de Intendencia.....	73

Figura 3.19 Bodega de Material Bélico .....	73
Figura 3.20 Layout de la E.S.E.E., (en rojo Área de Bodegas) .....	74
Figura 3.21 Dormitorio Oficiales.....	75
Figura 3.22 Dormitorio Clases Instructores.....	75
Figura 3.23 Dormitorio de Clases Alumnos.....	76
Figura 3.24 Dormitorio de Conscriptos .....	76
Figura 3.25 Layout de la E.S.E.E., (en marron Dormitorios) .....	76
Figura 3.26 Casino de Oficiales .....	77
Figura 3.27 Casino de Voluntarios.....	77
Figura 3.28 Salón de Actos.....	78
Figura 3.29 Layout de la E.S.E.E., (en celeste Áreas Sociales) .....	78
Figura 3.30 Cocina.....	79
Figura 3.31 Comedor .....	79
Figura 3.32 Cantina .....	79
Figura 3.33 Layout de la E.S.E.E., (en naranja Áreas de Alimentación).....	80
Figura 3.34 Estacionamiento Bloque Principal.....	81
Figura 3.35 Estacionamiento Aulas Sector Sur.....	81
Figura 3.36 Estacionamiento Aulas Sector Sur.....	81
Figura 3.37 Estacionamiento Aulas Sector Norte .....	81
Figura 3.38 Estacionamiento Dirección y Subdirección .....	82
Figura 3.39 Estacionamiento Dormitorio de Oficiales .....	82

Figura 3.40 Layout de la E.S.E.E., (en gris Áreas de Estacionamiento).....	82
Figura 3.41 Garita.....	83
Figura 3.42 Patio Central.....	83
Figura 3.43 Calle Principal.....	84
Figura 3.44 Calle Dormitorios de Oficiales .....	84
Figura 3.45 Calle Aulas Sector Norte .....	84
Figura 3.46 Calle Sector Central .....	85
Figura 3.47 Calle Sector Sur .....	85
Figura 3.48 Calle Sector Sur .....	85
Figura 3.49 Layout de la E.S.E.E., (en celeste Áreas de Tránsito Interno) .....	86
Figura 3.50 Patio Central.....	87
Figura 3.51 Estadio .....	87
Figura 3.52 Pista de Pentatlon .....	87
Figura 3.53 Cancha de Voley .....	87
Figura 3.54 Canchas de Tenis.....	88
Figura 3.55 Cancha de Basquet, Pista de Musculación .....	88
Figura 3.56 Layout de la E.S.E.E., (en verde Áreas Deportivas).....	89
Figura 4.1 Distribución en tres haces.....	119
Figura 4.2 Ejemplo de tanque de GLP explotado. ....	120
Figura 5.1 Esquema del S.I.G.A.S.S.O.....	124
Figura 5.2 Esquema de la Política de la Empresa. ....	127

Figura 5.3 Modelo para el análisis de una política de S.I.G.A.S.S.O. ....	128
Figura 5.4 Política del S.I.G.A.S.S.O. Modelo OHSAS 18001. ....	128
Figura 5.5 Planificación. ....	130
Figura 5.6 Implementación y operación. ....	139
Figura 5.7 Verificación y Acción Correctiva. ....	141
Figura 5.8 Control de la exposición de un trabajador. ....	142
Figura 5.9 Papel de la revisión gerencial en la realización del sistema de gestión. ....	146
Figura 5.10 Mapa de Procesos de la E.S.E.E. ....	149
Figura 5.11 Estructura Organizativa de la E.S.E.E. ....	150
Figura 5.12 Ciclo P.D.C.A. ....	158
Figura 6.1 Proceso para el desarrollo del Manual de Gestión Integrada. ....	169
Figura 6.2 Etapas del proceso de desarrollo del S.I.G.A.S.S.O. ....	170
Figura 6.3 Equipo de Coordinación y Control (E.C.C.) ....	174
Figura 6.4 Esquema del Modelo en Red ....	178
Figura 6.5 Visión General del Proceso de Validación ....	186
Figura 6.6 Proceso de Control de Cambios ....	190
Figura 6.7 Programa de Gestión ....	191
Figura 6.8 Aula Taller de Mecánica – Antes. ....	192
Figura 6.9 Aula Taller de Mecánica – Después. ....	192
Figura 6.10 Señalización antes. ....	192
Figura 6.11 Señalización después. ....	193

Figura 6.12 Puntos Limpios E.S.E.E. ....	193
Figura 6.13 Capacitación con Bomberos.....	193

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A	Matriz de Riesgos .....	209
Anexo B	Procedimientos de Seguridad y Salud Ocupacional .....	227
Anexo C	Procedimientos Ambientales.....	267
Anexo D	Formatos de Registros .....	279
Anexo E	Auditorias Internas .....	287
Anexo F	Plan Estratégico .....	301
Anexo G	Capacitación .....	323
Anexo H	Layout E.S.E.E.....	329
Anexo I	Aula Taller de Mecánica.....	333
Anexo J	S.I.G.A.S.S.O. ....	345
Anexo K	Carta de Satisfacción .....	353
Anexo L	E.S.E.E. Antes y Después.....	Archivo Magnético
Anexo M	Normas.....	Archivo Magnético

## RESUMEN

Este documento es una aplicación de las Normas ISO 14001:2004 y OSHA 18001:2007, de gestión ambiental y de gestión de la seguridad y salud en el trabajo respectivamente, para la escuela de Servicios y Especialistas del Ejército (E.S.E.E.).

Lo que se buscó es normar las actividades cotidianas que se realizan en la E.S.E.E., para que estas se realicen bajo las medidas de seguridad y salud necesarias, así como también con un manejo adecuado del medio ambiente.

Para conseguir los objetivos, se ha empleado a demás de la normativa internacional, documentación de la legislación ecuatoriana, como son el Decreto Ejecutivo 2393 y el Libro VI de la Calidad Ambiental, entre otros.

A lo largo del presente estudio se ha desarrollado la implementación del Sistema Integrado de Gestión Ambiental y de Seguridad y Salud Ocupacional (S.I.G.A.S.S.O.) dentro de la E.S.E.E., además de la evaluación de riesgos dentro de todas las instalaciones y actividades que se realizan por parte de la institución.

Los beneficios del presente documento, son a largo plazo, debido a que como todo Sistema de Gestión, involucra la inversión de recursos económicos, los que generalmente son escasos, sin embargo, la ganancia que se puede obtener al mantener el presente S.I.G.A.S.S.O. nos motiva a continuar con él, desarrollando evaluaciones, auditorias, entre otras actividades que realizarán una retroalimentación al sistema de gestión, llenándolo de vida y mejorándolo continuamente.

La colaboración de todo el personal es la base de todo sistema de gestión, y el presente proyecto no es la excepción, en el cual cada individuo cumple con una función y es responsable de sus tareas, cumplir con los procedimientos y de llevar los registros necesarios para el análisis estadístico de los eventos que se suscitan diariamente.

Es importante aclarar que todo el personal de la E.S.E.E. ha resultado beneficiado del presente proyecto, mediante las capacitaciones realizadas y el mejoramiento de las instalaciones que siendo una institución de educación y adoctrinamiento militar, los alumnos podrán observar, detallar, identificar y poner en práctica todos los conocimientos adquiridos con lo referente al manejo ambiental y de seguridad ocupacional, dentro de las diferentes instituciones a las que serán enviados con el pase después de haber pasado por las aulas y talleres de la E.S.E.E.

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES

### 1.1. ANTECEDENTES

La Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército, es una Unidad militar netamente técnica, de capacitación y perfeccionamiento del personal de oficiales y voluntarios del Ejército. Para el cumplimiento de su misión emplea medios y escenarios de instrucción pertinentes a las diferentes fases de los cursos planeados y programados, en los mismos que existen diferentes grados de riesgo de accidentes, según las especialidades militares del personal (Intendencia, Transportes, Material de Guerra y Sanidad).

Actualmente se encuentra materializada la Sección de Seguridad, Prevención de Accidentes y Salud Ocupacional (S.E.P.R.A.C.S.O.), la misma que está organizada por el Cuerpo Directivo, el Jefe de Sección y auxiliares, su misión es operacionalizar las normativas del Ejército y supervisar la ejecución de las actividades académicas y de instrucción dentro de las normas de seguridad para evitar accidentes, enfermedades, muertes, y afectaciones ecológicas.

Se evidencia la falta de materialización del equipamiento de seguridad necesario para prevenir y garantizar la salud de los estudiantes y del personal de instructores dentro de las áreas académicas y las aulas taller.

La seguridad desplegada actualmente se desarrolla con limitadas normativas localizadas en diferentes sectores.

Se evidencia una limitada señalización y marcación de las zonas y áreas del Instituto que pueden producirse riesgos en cualquier momento.

La cantidad excesiva de alumnos existentes sobrepasan la capacidad de la infraestructura disponible.

La distribución y ocupación de las bodegas de almacenamiento, aulas, aulas taller, cocina y comedor, se encuentran en una configuración poco óptima con referencia a la Seguridad y Salud Ocupacional.

Las aulas taller presentan una desorganización y espacio reducido, lo que afecta al buen desempeño de los estudiantes e instructores, poniendo en riesgo su salud y seguridad.

Con referencia a la gestión ambiental, la E.S.E.E. carece de un área destinada a su análisis y control.

## **1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La E.S.E.E. dispone de una Sección de Seguridad, Prevención de Accidentes y Salud Ocupacional (S.E.P.R.A.C.S.O.) que a pesar de que realiza las actividades designadas, carece de la normativa necesaria para certificar las actividades que se realizan en la E.S.E.E., para ello se presenta la necesidad de crear un sistema integrado de gestión, en el cual esté normalizada la gestión ambiental y también la gestión de seguridad y salud ocupacional, donde se administre responsablemente y coordine las actividades que se realizan dentro de la E.S.E.E., y respetuosos con el medio ambiente y la comunidad.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. GENERAL**

Diseñar implementar y validar un sistema integrado de gestión medio ambiental y de seguridad y salud ocupacional para la Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército, dentro de las Normas Internacionales ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

### **1.3.2. ESPECÍFICOS**

- Establecer los registros y procedimientos para la prevención de los riesgos laborales.
- Evaluar los riesgos ocupacionales identificados.

- Establecer medidas preventivas y correctivas en base a los riesgos encontrados.
- Establecer el equipamiento adecuado de protección personal.
- Diseñar e implementar el plan de Seguridad Industrial y Medio Ambiental.
- Diseñar e implementar las políticas de Seguridad Industrial y Medio Ambiente.
- Aplicar los requisitos de las Normas ISO 14001:2004; OHSAS 18001:2007 a los procesos de instrucción y perfeccionamiento del personal militar de la Fuerza Terrestre en las instalaciones de la E.S.E.E.

#### **1.4. ALCANCE**

Se realizará un sistema Integrado de Gestión Ambiental y Seguridad y Salud Ocupacional, el cual deberá certificar las actividades que se realicen dentro de la E.S.E.E., considerando la comunidad.

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

La Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército por ser una Unidad que imparte cursos de especialización y de perfeccionamiento, debe mantener materializado un Sistema Integrado de Gestión Ambiental y de Seguridad y Salud Ocupacional que le permita evitar o minimizar los riesgos que conllevan al actuar en espacios reducidos con un número elevado de alumnos.

Al momento, la Escuela tiene un limitado Sistema de seguridad y control de accidentes, sin la debida implementación de los medios adecuados de seguridad y prevención de accidentes, que no le permiten en caso de presentarse situaciones de emergencia, actuar y minimizar los efectos y pérdidas que se podrían presentar.

Siendo una unidad altamente técnica se requiere imperativamente de un Sistema de Seguridad y Prevención de Accidentes.

Es necesario que el Instituto mantenga la dotación básica del equipo de Seguridad Industrial acorde a la cantidad de usuarios.

Se requiere la implementación de un sistema de normas de seguridad, prevención de accidentes y salud ocupacional alineadas a las políticas institucionales y a las normas gubernamentales de Seguridad Industrial vigentes.

Para un buen desarrollo de las actividades académicas y funcionamiento normal del instituto, debe implementarse todo un sistema de señalización para prevenir y evitar toda clase de riesgos.

Buscar la posibilidad de reubicar las instalaciones de almacenamiento de materiales militares que se encuentran junto a la cocina y comedor.

Reordenar las áreas académicas, aulas y aulas taller que permitan un desarrollo óptimo del perfeccionamiento y capacitación de los alumnos.

Presentar recomendaciones para el incremento de la infraestructura administrativa y académica en función de la cantidad de alumnos cursantes.

De igual forma el control del medio ambiente donde se desenvuelven las actividades administrativas y académicas del instituto, la contaminación y desechos que producen y su correcta eliminación.

En caso de no realizarse este proyecto, la Escuela no estaría cumpliendo eficientemente con las normativas de S.E.P.R.A.C.S.O. y continuaría inmersa y sometida a un elevado número de eventos que conllevarían a una alta probabilidad de riesgos: incendios, descargas eléctricas, aplastamientos con materiales y equipos pesados, afectaciones a la visión, audición, inhalaciones de gases peligrosos, problemas de salud a largo plazo por contacto con sustancias peligrosas, riesgos al no transitar por las áreas de seguridad, entre otros.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO Y LEGAL**

#### **2.1. LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

##### **2.1.1. PRINCIPIOS BÁSICOS Y DEFINICIÓN**

El hombre en su estado natural se encuentra en equilibrio, física, psíquica y socialmente con el medio que le rodea. El medio ambiente de trabajo, no es solo el lugar, local o sitio donde las personas realizan sus actividades laborales habituales, sino que también involucra circunstancias socio-culturales, de infraestructura física y de relación hombre-trabajo, lo que condiciona la calidad de vida de los trabajadores y sus familias. Así mismo se consideran las áreas situadas alrededor de una unidad productiva como parte de la misma.

La seguridad en forma colectiva constituye una especie de disciplina, que suministra la base para obtener las metas correspondientes a otras especialidades relacionadas con la misma.

En este sentido la seguridad tiene un concepto un poco conocido, al menos en nuestro medio. Su nombre indica una disciplina (podría ser llamada una perspectiva de gerencia), supone que cada organización tiene que hacer frente a un número considerable de riesgos. Estos riesgos, en general, significan una amenaza para la organización sea pública o privada, si se los maneja de un modo profesional y lógico puede reducirse las pérdidas de todo tipo: patrimoniales y personales, lo que hace que sea la ventaja más grande que tiene la seguridad industrial.

Estos riesgos no incluyen solo el incendio de las instalaciones, desastres naturales que afecten a la población, ataques, vandalismo, fenómenos bien conocidos, sino también los accidentes laborales, relación con su entorno inmediato, riesgos de responsabilidad civil ante terceros que son

los que sufren daños causados por la inobservancia de las normas de seguridad y salud ocupacional.

**Definición:** La Seguridad Industrial es una ciencia y técnica que aplicada a las actividades industriales preserva al elemento humano, a las instalaciones, a los materiales y al medio ambiente.<sup>1</sup>

## **2.2. RIESGOS OCUPACIONALES**

Los trabajadores de las industrias y de otras empresas, se exponen a determinados riesgos que pueden ocasionar daños a la salud, a la empresa, al medio ambiente, e incluso al producto o servicio que ellos generan.

### **2.2.1. DEFINICIÓN**

El Riesgo, es la combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición.<sup>2</sup>

Por su parte el Factor de Riesgo son todos los elementos cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él.

### **2.2.2. TIPOS DE RIESGOS LABORALES EN LA INDUSTRIA**

En las últimas décadas, numerosos especialistas de la actual Seguridad y Salud del Trabajador, se han dado a la tarea de clasificar los riesgos según diversos puntos de vista:

---

<sup>1</sup> E. Kolesnikov. Manual de Seguridad Industrial en las instalaciones petroleras.

<sup>2</sup> OHSAS 18001:2007. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos.

**Tabla 2.1 Clasificación de los Riesgos Industriales**

<b>Por su naturaleza</b>	Físicos	Mecánicos	Estáticos	Pisos deteriorados, diseños inadecuados de máquinas y herramientas.
			Dinámicos	
		No Mecánicos		
		Locativos	Pisos húmedos, espacios reducidos de trabajo.	
		Químicos		
		Biológicos		
		Psicosociales		
		Ergonómicos	Posiciones estáticas, movimiento repetitivo, sobreesfuerzo muscular, malas posturas, diseño inadecuado de puestos de trabajo, máquinas y herramientas, relación hombre-puesto de trabajo-objeto de trabajo-ambiente de trabajo.	
		Geomecánicos	Movimientos de las olas, maremotos, terremotos, erupción de volcanes, deslaves.	
		Medioambientales	Contaminación del ambiente de trabajo, contaminación del suelo, aire y agua.	
<b>Por la ubicación del riesgo, respecto al individuo</b>	Exógeno	Ruido, microorganismos, gases tóxicos, etc.		
	Endógeno	Edad, sexo, factores genéticos, impericia, etc.		
<b>Por el tiempo de manifestación</b>	Continuo	Exposición a microorganismos, riesgos mecánicos, tensión eléctrica, etc.		

**Tabla 2.1 Clasificación de los Riesgos Industriales (Continuación)**

<b>Por el tiempo de manifestación</b>	Momentáneo	Exposición a explosión, disparo, golpes, etc.		
	Acumulativo	Exposición a ruido, gases y polvos tóxicos, etc.		
<b>Por su interrelación</b>	Derivados o Resultantes			

Fuente: GTC 45.

A partir de la definición de Factor de riesgo y de acuerdo a las condiciones de trabajo a que hacen referencia estos factores existe una clasificación establecida en la Guía Técnica Colombiana para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de Factores de Riesgo (GTC 45), que se resume a continuación, ya que para el presente proyecto haremos referencia a la misma al momento de clasificar los Factores de Riesgo identificados en la E.S.E.E..

**Tabla 2.2 Factores de Riesgo de acuerdo a las condiciones de trabajo.**

<b>Condiciones de Higiene</b>	Factores de Riesgo Físico	Energía Mecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido</li> <li>• Vibraciones</li> <li>• Presión Barométrica</li> <li>• Ventilación</li> </ul>
		Energía Térmica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calor</li> <li>• Frío</li> </ul>
		Energía Electromagnética	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiaciones Ionizantes: Rayos X, <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math> y neutrones</li> <li>• Radiaciones No Ionizantes: Ultravioleta, visible, infrarroja, microondas y radiofrecuencia</li> </ul>
	Factores de Riesgo Químico	Aerosoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólidos</li> <li>• Líquidos</li> </ul>
		Gases y vapores	CO, SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , Pb, Hg, pintura, cianuros
	Factores de Riesgo Biológicos	Animales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertebrados</li> <li>• Invertebrados</li> <li>• Derivados de animales</li> </ul>
		Vegetales	Musgos, helechos, semillas, derivados de vegetales
		Fungal	Hongos
		Protista	Ameba, plasmodium
		Mónera	Bacterias

**Tabla 2.2 Factores de Riesgo de acuerdo a las condiciones de trabajo (Continuación).**

<b>Condiciones Psicolaborales</b>	Factores de Riesgo Psicolaborales	Contenido de la tarea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo repetitivo</li> <li>• Monotonía</li> <li>• Ambigüedad del rol</li> <li>• Identificación del producto</li> </ul>
		Organización del tiempo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turnos</li> <li>• Horas extras</li> <li>• Pausas, descansos</li> <li>• Ritmo (control del tiempo)</li> </ul>
		Relaciones Humanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jerárquicas</li> <li>• Cooperativas</li> <li>• Funcionales</li> <li>• Participación (toma de decisiones, opiniones)</li> </ul>
		Gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del desempeño</li> <li>• Planes de inducción</li> <li>• Capacitación</li> <li>• Políticas de ascensos</li> <li>• Estabilidad laboral</li> <li>• Remuneración</li> </ul>
<b>Condiciones Ergonómicas</b>	Factores de Riesgo por carga física	Factores de Riesgo por carga física	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De pie</li> <li>• Sentado</li> <li>• Otros</li> </ul>
		Carga dinámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzos</li> <li>• Movimientos</li> </ul>
<b>Condiciones de Seguridad</b>	Factores de Riesgo Mecánicos	Herramientas manuales, equipos y elementos a presión, puntos de operación, manipulación de materiales, mecanismos en movimiento.	
	Factores de Riesgo Eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta tensión</li> <li>• Baja tensión</li> <li>• Electricidad Estática</li> </ul>	Conexiones eléctricas, tableros de control, transmisores de energía, etc.
	Factores de Riesgo Locativos	Superficies de trabajo, sistemas de almacenamiento, distribución de área de trabajo, falta de orden y aseo, estructuras e instalaciones.	

**Tabla 2.2 Factores de Riesgo de acuerdo a las condiciones de trabajo (Continuación).**

<b>Condiciones de Seguridad</b>	Factores de Riesgo Físicos	Deficiente iluminación, radiaciones, explosiones, contacto con sustancias.	
	Factores de Riesgo Químicos	Almacenamiento, transporte, manipulación de productos químicos.	

Fuente: GTC 45.

### **2.2.3. LOS RIESGOS EN LA EMPRESA MODERNA**

La permanente evolución social y tecnológica de las industrias lleva consigo la aparición de nuevas situaciones de riesgo y de la modificación de los sistemas tradicionales, con una dinámica muy diversa como consecuencia de los cambios, entre ellos los derivados de las nuevas tecnologías y la globalización, que obliga a disponer de una seguridad continuamente adaptada a los actores y perspectivas introducidas por el desarrollo. La seguridad moderna contemporánea actualizada y eficaz, es una aspiración lógica de las personas como individuos y colectivamente en las empresas e instituciones, una vez que tienen cubiertas las necesidades básicas de su operativa cotidiana.

La esencia de la dirección de empresas está basada en la gestión de elementos y sobre todo factores inciertos, donde buena parte de la clave del éxito radica en la capacidad de previsión de las circunstancias y acontecimientos que pueden afectar a la actividad planeada.

Dentro de este enfoque, la seguridad moderna, se constituye en una función indispensable que ha de ser definida e integrada específicamente en cada caso particular. En otras palabras, la dirección entiende y demanda una seguridad positiva y proactiva que sustituya a las posturas reactivas que se mantienen todavía en algunas entidades, convergentes con las políticas y planes generales de la empresa. Por lo tanto, el gestor de la seguridad moderna ha de conocer la estructura empresarial en todas sus dimensiones con el fin de detectar los puntos de riesgo y recomendar las soluciones con los mismos criterios y fundamentos de la dirección y gestión general de empresas.

## **2.3. DESCRIPCIÓN DE LA NORMATIVA DE SISTEMAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

### **2.3.1. NORMA OHSAS 18001-2007**

#### **2.3.1.1. Generalidades**

La idea de la seguridad del personal y los logros en la salud ocupacional, son el producto de varios factores, entre ellos citaremos:

- Un mayor conocimiento de la causa y los efectos de los accidentes y las enfermedades ocupacionales.
- El aumento del número de demandas exitosas en contra de muchísimas empresas por accidentes ocurridos en el trabajo.
- Reconocimiento de la importancia de la imagen de la empresa como un activo intangible.

En la actualidad la seguridad y salud ocupacional es vista como un beneficio directo dentro de la empresa. Este beneficio es transmitido como una mejora de las condiciones laborales de los empleados; a la vez que se reducen los costos por accidentes y se genera confianza en los clientes. Un sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional es un enfoque estructurado hacia la fuerza laboral de una organización; así como a otros afectados por sus actividades productivas.

#### **2.3.1.2. Estructura**

La norma OHSAS 18001:2007 está estructurada de la siguiente manera:

AGRADECIMIENTOS

PROLOGO

INTRODUCCIÓN

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN
2. PUBLICACIONES PARA CONSULTA

### 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- 3.1. Riesgo Aceptable
- 3.2. Auditoria
- 3.3. Mejora Continua
- 3.4. Acción Correctiva
- 3.5. Documento
- 3.6. Peligro
- 3.7. Identificación de Peligros
- 3.8. Deterioro de la Salud
- 3.9. Incidente
- 3.10. Parte Interesada
- 3.11. No conformidad
- 3.12. Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)
- 3.13. Sistema de Gestión de la SST
- 3.14. Objetivos de SST
- 3.15. Desempeño de la SST
- 3.16. Política de SST
- 3.17. Organización
- 3.18. Acción Preventiva
- 3.19. Procedimiento
- 3.20. Registro
- 3.21. Riesgo
- 3.22. Evaluación de riesgos
- 3.23. Lugar de Trabajo

### 4. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SST

- 4.1. Requisitos Generales
- 4.2. Política de SST
- 4.3. Planificación
- 4.4. Implementación y Operación
- 4.5. Verificación
- 4.6. Revisión por la dirección

ANEXO A (Informativo)

ANEXO B (Informativo)

BIBLIOGRAFÍA

### **2.3.1.3. Síntesis**

Tiene su base teórica en la norma internacional OHSAS 18001:2007 de la Serie de Evaluación de la Seguridad y Salud en el Trabajo (OHSAS por sus siglas en inglés Occupational Health and Safety Assessment Series), estas normas fueron desarrollados como respuesta a la demanda urgente por parte de los clientes de contar con un estándar reconocido para Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo a fin de que los sistemas de las organizaciones sean evaluados y certificados.

“Especifica los requisitos para un sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), destinados a permitir que una organización controle sus riesgos para la SST y mejore su desempeño de la SST. No establece criterios de desempeño de la SST ni proporciona especificaciones detalladas para el diseño de un sistema de gestión” (Norma Internacional OHSAS 18001:2007).

“Todos los requisitos de este estándar OHSAS tienen como fin su incorporación a cualquier sistema de gestión de la SST. Su grado de aplicación depende de factores tales como la política de SST de la organización, la naturaleza de sus actividades y los riesgos y la complejidad de sus operaciones” (Norma Internacional OHSAS 18001:2007).

“Este estándar OHSAS está previsto para tratar la seguridad y salud en el trabajo, y no otras áreas de la seguridad y salud como programas para el bienestar de los empleados, seguridad de los productos, daños a la propiedad o impactos ambientales” (Norma Internacional OHSAS 18001:2007).

Las especificaciones de la serie OHSAS 18001 y OHSAS 18002 han sido desarrolladas por organizaciones de certificación en respuesta a la demanda realizada por empresas y organizaciones, con el fin de establecer una guía para:

- Poder evaluar y certificar sus sistemas de gestión de prevención de riesgos laborales.
- Poder cumplir los requerimientos legales que existen en seguridad y salud laboral.
- Compatibilizar la gestión de prevención con las normas ISO 9001 e ISO 14001 de forma que sea factible la integración.

#### 2.3.1.4. Partes auditables norma OHSAS 18001:2007



Fuente G. Romero febrero 2005, partes auditables norma OHSAS 18001:1999

**Figura 2.1 Partes auditables norma OHSAS 18001:2007**

## **2.4. DESCRIPCIÓN DE LA NORMA DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

### **2.4.1. NORMA ISO 14001:2004**

#### **2.4.1.1. Generalidades**

La idea de la protección del medioambiente nace a inicios de los años 70 en donde se dictan las primeras normas sobre su protección a nivel de países en forma aislada. En los años 80 en varios parlamentos de países europeos se incorpora el manejo ambiental a nivel legislativo. Para mediados de los años 90 se adopta el sistema de protección del medioambiente orientado a la prevención de la contaminación y, finalmente a fines de 1990 se adopta este sistema como una variable estratégica del mercado y una herramienta para la planificación.

Las normas ISO 14000 son un conjunto de normas y directrices internacionales para la gestión ambiental, que desde su publicación inicial en el año de 1996, han obtenido reputación global como base para el establecimiento de sistemas de gestión ambientales.

#### **2.4.1.2. Estructura**

La norma ISO 14001:2004 está estructurada de la siguiente manera:

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN
2. NORMAS PARA CONSULTA
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES
4. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
  - 4.1. Requisitos generales
  - 4.2. Política ambiental
  - 4.3. Planificación
  - 4.4. Implementación y operación
  - 4.5. Verificación
  - 4.6. Revisión por la dirección

ANEXO A (Informativo)

ANEXO B (Informativo)

BIBLIOGRAFÍA

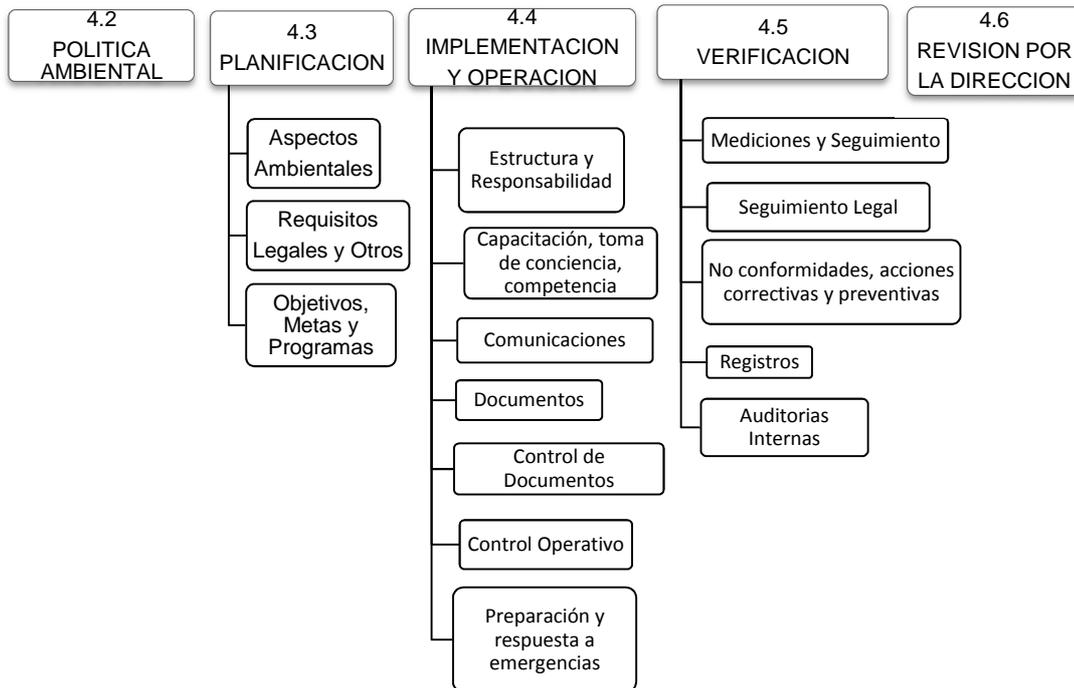
#### **2.4.1.3. Síntesis**

“Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, destinados a permitir que una organización desarrolle e implemente una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y la información relativa a los aspectos ambientales significativos” (Norma Internacional ISO 14001:2004)”.

“Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización identifica que puede controlar y aquellos sobre los que la organización puede tener influencia. No establece por sí misma criterios de desempeño ambiental específicos” (Norma Internacional ISO 14001:2004)”.

“Todos los requisitos de esta Norma Internacional tienen como fin su incorporación a cualquier sistema de gestión ambiental. Su grado de aplicación depende de factores tales como la política ambiental de la organización, la naturaleza de sus actividades, productos y servicios y la localización donde y las condiciones en las cuales opera. Esta Norma Internacional también proporciona orientación de carácter informativo sobre su uso” (Norma Internacional ISO 14001:2004).

#### 2.4.1.4. Partes auditables norma ISO 14001:2004



Fuente G. Romero febrero 2005, partes auditables norma ISO 14001:2000

**Figura 2.2 Partes auditables norma ISO 14001:2004**

## 2.5. SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

### 2.5.1. GENERALIDADES

Las áreas de medio ambiente y seguridad en el trabajo están relacionadas, pues muchas veces la “contaminación interna” se convierte en “contaminación externa”, en aspectos de manejo de emergencias y por el seguimiento de una metodología similar.

Los conceptos básicos son:

- Los seres humanos, vistos desde el ángulo de su salud, se relacionan a través de su puesto de trabajo, cualquiera que sea su

categoría y jerarquía, con un establecimiento laboral y el medio en el cual éste se encuentra inserto.

- De este modo, el impacto ambiental se transforma en impacto ambiental de salud en el ambiente laboral y se definiría como cualquier cambio en el medio ambiente laboral, ya sea adverso o beneficioso para el trabajador, siendo resultado de las actividades, productos, servicios y relaciones de la organización.
- Indicadores del impacto ambiental. Son los elementos o parámetros que nos dan una idea de la magnitud del impacto ambiental, desde los puntos de vista cualitativo y cuantitativo. La etapa evaluadora de la impactometría, que permite medir de este modo el grado de las alteraciones que produce una determinada organización, debe cumplir con varios requisitos:
  1. Fácil identificación tanto conceptual como operacionalmente.
  2. Representatividad o grado de información del indicador en relación al impacto global de la organización.
  3. Relevante grado de la magnitud o importancia del impacto.
  4. Cuantificable y ponderable en el mayor grado posible.

Desde el punto de vista de la gestión, los aspectos ambientales se transforman en aspectos del ambiente laboral y se definirían como componentes de las actividades, productos y servicios, los cuales tendrán influencia en el medio ambiente laboral.

## **2.6. LEGISLACIÓN ECUATORIANA**

### **2.6.1. GENERALIDADES**

El “REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO”, fue decretado por el Ex Presidente de la República León Febres-Cordero Ribadeneyra, bajo el decreto No. 2393, y consta en el Registro Oficial No. 249 del 3 de febrero de 1998, en el cual se considerara:

- Que es deber del Estado precautelar la seguridad y fomentar el bienestar de los trabajadores;
- Que la incidencia de los riesgos de trabajo conlleva graves perjuicios a la salud de los trabajadores y a la economía general del país;
- Que es necesario adoptar normas mínimas de seguridad e higiene capaces de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos profesionales, así como también para fomentar el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

### **2.6.2. Estructura**

El decreto 2393 está estructurado de la siguiente manera:

1. DISPOSICIONES GENERALES
2. CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO
  - 2.1. Seguridad en el proyecto
  - 2.2. Edificios y locales
  - 2.3. Servicios permanentes
  - 2.4. Instalaciones provisionales en campamentos, construcciones y demás trabajos al aire libre.
  - 2.5. Medio ambiente y riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos
  - 2.6. Frío industrial
3. APARATOS, MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS
  - 3.1. Instalaciones de máquinas fijas
  - 3.2. Protección de máquinas fijas
  - 3.3. Órganos de mando
  - 3.4. Utilización y mantenimiento de máquinas fijas
  - 3.5. Máquinas portátiles
  - 3.6. Herramientas manuales
  - 3.7. Fabricación, comercialización y exhibición de aparatos y maquinarias
4. MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE
  - 4.1. Aparatos de izar. Normas generales
  - 4.2. Aparejos

- 4.3. Clases de aparatos de izar
- 4.4. Transportadores de materiales
- 4.5. Manipulación y almacenamiento
- 4.6. Vehículos de carga y transporte
- 4.7. Manipulación, almacenamiento y transporte de mercancías peligrosas
- 4.8. Trabajo portuario
- 5. PROTECCIÓN COLECTIVA
  - 5.1. Prevención de incendios.- normas generales
  - 5.2. Instalación de detección de incendios
  - 5.3. Instalación de extinción de incendios
  - 5.4. Incendios - evacuación de locales
  - 5.5. Locales con riesgo de explosión
  - 5.6. Señalización de seguridad.- normas generales
  - 5.7. Colores de seguridad
  - 5.8. Señales de seguridad
  - 5.9. Rótulos y etiquetas de seguridad
- 6. PROTECCIÓN PERSONAL
- 7. INCENTIVOS, RESPONSABILIDADES Y SANCIONES

## CAPÍTULO III

### CARACTERIZACIÓN DE LA E.S.E.E.

#### 3.1. POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Actualmente en la E.S.E.E. se encuentra materializada la Sección de Seguridad, Prevención de Accidentes y Salud Ocupacional (S.E.P.R.A.C.S.O.), como órgano administrativo de la E.S.E.E.

En ella constan los siguientes documentos y reglamentos:

- a. Plan de Emergencia y Autoprotección de La Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército.
- b. Reglamento de procedimientos para Investigación, Evaluación y Resolución de Accidentes de la Fuerza Terrestre (RCP-110-25).
- c. Manual de normas de seguridad Terrestre, Aéreo, Fluvial e Industrial (MCP-110-26).
- d. Normas y Procedimientos de seguridad a observarse por parte del personal de Instructores y Alumnos durante el desarrollo de los diferentes cursos que se llevan a cabo en la Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército.
- e. Otros.

A continuación, detallo unos extractos de los documentos y reglamentos:

**a. Plan de Emergencia y Autoprotección de La Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército.**

Este Plan de Emergencia y Autoprotección, ha sido elaborado en el mes de abril del 2010, como resultado del análisis de las situaciones de riesgo existentes, en relación a las amenazas de origen natural, socio-natural y/o antropogénica, en el que se detalla la planificación y organización humana para la óptima utilización de los medios previstos, con la finalidad de reducir al máximo los posibles impactos

sobre la integridad personal y/o material que puedan derivarse de una situación de emergencia.<sup>3</sup>

**b. Reglamento de procedimientos para Investigación, Evaluación y Resolución de Accidentes de la Fuerza Terrestre.**

El capítulo 3 de este reglamento, se refiere al plan de seguridad y prevención de accidentes, a continuación detallo un extracto, con orientación a la E.S.E.E.

**PLAN DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

Su objetivo es establecer planes, regulaciones, normas y procedimientos, tendientes a reducir o eliminar las posibles causas para que se produzca un accidente, a fin de mantener la integridad del personal y material, además de mejorar la capacidad operativa y administrativa de la E.S.E.E.

**Departamento de Seguridad y Prevención de Accidentes:**

- Asesorar al Director de la E.S.E.E., en la aplicación del plan de seguridad y prevención de accidentes.
- Emitir la política de carácter general para la elaboración y aplicación de los planes de seguridad y prevención.
- Supervisar el cumplimiento de los programas anuales de prevención de accidentes, preparados por la S.E.P.R.A.C.S.O..
- Emitir a los repartos en forma periódica, resúmenes y estadísticas de accidentes e Informes de Situaciones de Peligro (I.S.P.), con sus recomendaciones, como medidas de prevención.
- Realizar las coordinaciones pertinentes con los diferentes niveles de mando, para atender los requerimientos para la ejecución de las propuestas de los círculos de seguridad relacionadas con la elaboración y ejecución de los planes de seguridad y prevención de accidentes.

---

<sup>3</sup> Plan de Emergencia y Autoprotección 001-2010-S.E.P.R.A.C.S.O.-E.S.E.E..

- Planificar, coordinar y supervisar la realización de conferencias, seminarios, sesiones de trabajo, charlas, así como visitas e inspecciones, con la colaboración directa de todo el personal especialista, organismos estatales y particulares y/o de personas que se relacionen directa o indirectamente con estas áreas de seguridad, ya sea en el plano nacional o internacional.
- Realizar y mantener un control permanente del cumplimiento del plan y el aporte de los círculos de seguridad en su aplicación en las distintas unidades.

**Director de la E.S.E.E.:**

- Será el responsable de la planificación cumplimiento y supervisión de los planes de seguridad y prevención de accidentes que deben ejecutarse en la unidad.
- Aprobará los informes de labores mensuales y anuales de prevención de accidentes, presentados por el Oficial responsable, previo a su envío al Departamento de Seguridad y Prevención de Accidentes, para su evaluación y trámite, éstos servirán para la elaboración de posteriores planes y programas de seguridad y prevención.
- Emitir las disposiciones pertinentes en la E.S.E.E. a fin de dirigir, orientar y supervisar la aplicación de los círculos de seguridad en la ejecución de los planes de seguridad y prevención para que se cumplan los objetivos previstos.
- Proporcionar el apoyo necesario en lo que respecta a coordinaciones, horarios, ayudas de instrucción y demás requerimientos para el buen desarrollo del plan de seguridad y prevención.
- Analizar, evaluar y autorizar la aplicación de las soluciones dadas a los problemas presentados en la ejecución del plan seguridad y prevención de accidentes.

### **Oficial de Seguridad y Prevención de Accidentes**

- Será el responsable de la ejecución y supervisión directa de los planes y programas de seguridad y prevención de accidentes en la E.S.E.E..
- Será responsable de la elaboración y trámite oportuno del presupuesto económico para la ejecución del plan de seguridad y prevención de accidentes.
- Deberá planificar, coordinar, ejecutar y supervisar las prácticas simuladas de los planes de seguridad y prevención de accidentes a fin de mantener la eficiencia del personal en la ejecución de estas actividades.
- Realizará todas las actividades que tiendan a mejorar los niveles de seguridad y disminución de riesgos en la aplicación del plan de seguridad y prevención.
- Orientar y controlar el trabajo a desempeñar por parte de los miembros de los círculos de seguridad y comités de PREVAC en la aplicación del plan de seguridad y prevención.
- De ser necesario, gestionar ante los organismos pertinentes la aprobación de las soluciones a los problemas observados y planteados por los miembros de los comités de PREVAC y círculos de seguridad en la ejecución y aplicación de los planes de seguridad y prevención de accidentes.

### **3.2. POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

En cuanto se refiere a gestión ambiental, la S.E.P.R.A.C.S.O. es la sección que también se debería encargar de su gestión, pero dentro de todo la Fuerza recién se encuentra en fase de implementación.

Presento un extracto del “INSTRUCTIVO 23-2011 PARA EL MANEJO DE DESECHOS EN LAS ESCUELAS, INSTITUTOS Y COLEGIOS MILITARES DEL EJÉRCITO”, con orientación a la E.S.E.E..

## **FINALIDAD:**

Emitir disposiciones y procedimientos para desarrollar un adecuado manejo de desechos sólidos y aguas residuales en los campamentos e instalaciones militares de las escuelas, institutos y colegios militares, dependientes del Comando de Educación y Doctrina del Ejército.

## **DISPOSICIONES PARTICULARES**

### **S.E.P.R.A.C.S.O.:**

- Incluir en los P.O.N sectoriales e ítems de evaluación a escuelas, institutos y colegios militares, las actividades realizadas con respecto al manejo de desechos.

### **E.S.E.E.**

- Ponga en ejecución el presente instructivo y su anexo para el manejo de desechos.
- Envié un informe con fotografías en forma mensual hasta el 25 de cada mes de las actividades realizadas, detallando las acciones e iniciativas para la implementación del presente instructivo.
- Considere dentro de los ítems de evaluación las actividades realizadas con respecto al manejo de desechos.

## **DISPOSICIONES GENERALES**

- El cumplimiento de las disposiciones dadas en el presente instructivo, deberán estar enmarcadas en lo que establecen los procedimientos para el manejo de desechos.
- Están autorizadas las coordinaciones que permitan viabilizar el presente instructivo.
- Los requerimientos financieros, deberán ser considerados con el Plan Anual de la Política Pública (PAPP), debidamente sustentados con los proyectos respectivos.

- Desarrollar iniciativas con entidades públicas o privadas para un adecuado y responsable manejo de desechos en la respectiva jurisdicción.

### 3.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA E.S.E.E.

#### 3.3.1. GENERALIDADES DE LA E.S.E.E.

La Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército es una institución militar que se encarga de la formación, capacitación y perfeccionamiento del personal de Servicios y Especialistas del Ejército en forma permanente para el desempeño de cargos y funciones logísticas y administrativas en las diferentes jerarquías hasta el grado de sargento segundos, a fin de contribuir al conocimiento, mantenimiento, operación y empleo eficiente de los medios que dispone el Ejército.

#### 3.3.2. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El trabajo que se realiza en la E.S.E.E. se encuentra organizado por procesos:

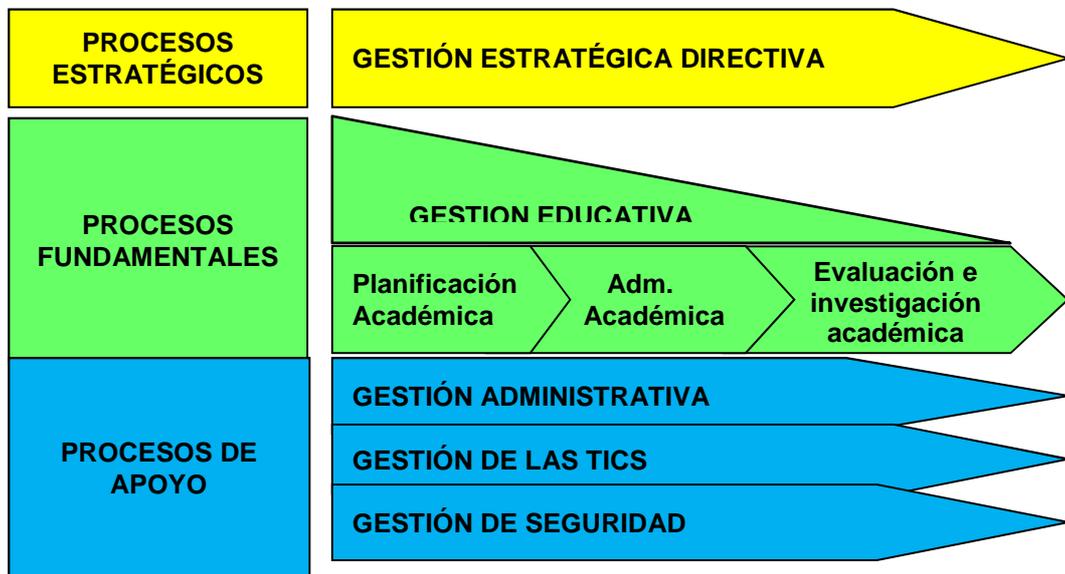


Figura 3.1 Mapa de Procesos de la E.S.E.E.

La estructura orgánica de la E.S.E.E. está constituida por:

1. Dirección
  - 1.1 Gestión Organizacional
2. Subdirección
  - 1.1 Departamento de Planificación Académica
  - 1.2 Departamento de Administración Académica
  - 1.3 Departamento de Evaluación Educativa e Investigación Académica
    - 1.3.1 Sección de Evaluación
    - 1.3.2 Sección de Investigación Educativa
    - 1.3.3 Sección Psicología
3. Departamento Administrativo
  - 1.4 Sección Talento Humano
  - 1.5 Sección Logística
  - 1.6 Sección Apoyo Educativo
  - 1.7 Sección Policía Militar
4. S.E.P.R.A.C.S.O.
5. Departamento de T.I.C.S.

### 3.3.3. ORGANIGRAMAS DE LA E.S.E.E.

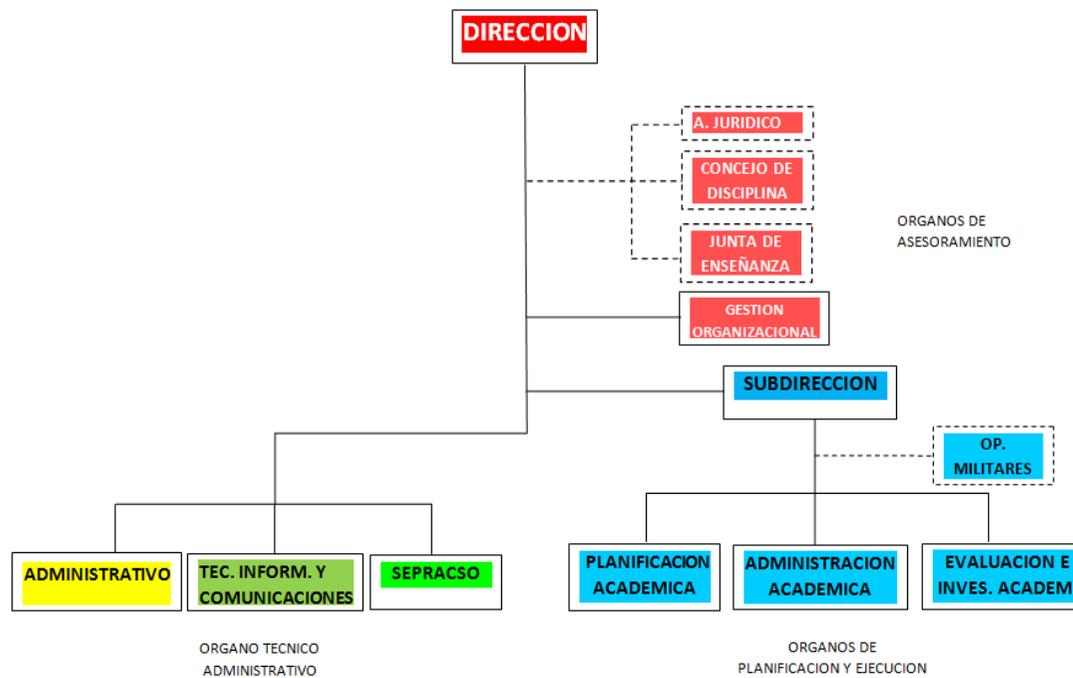
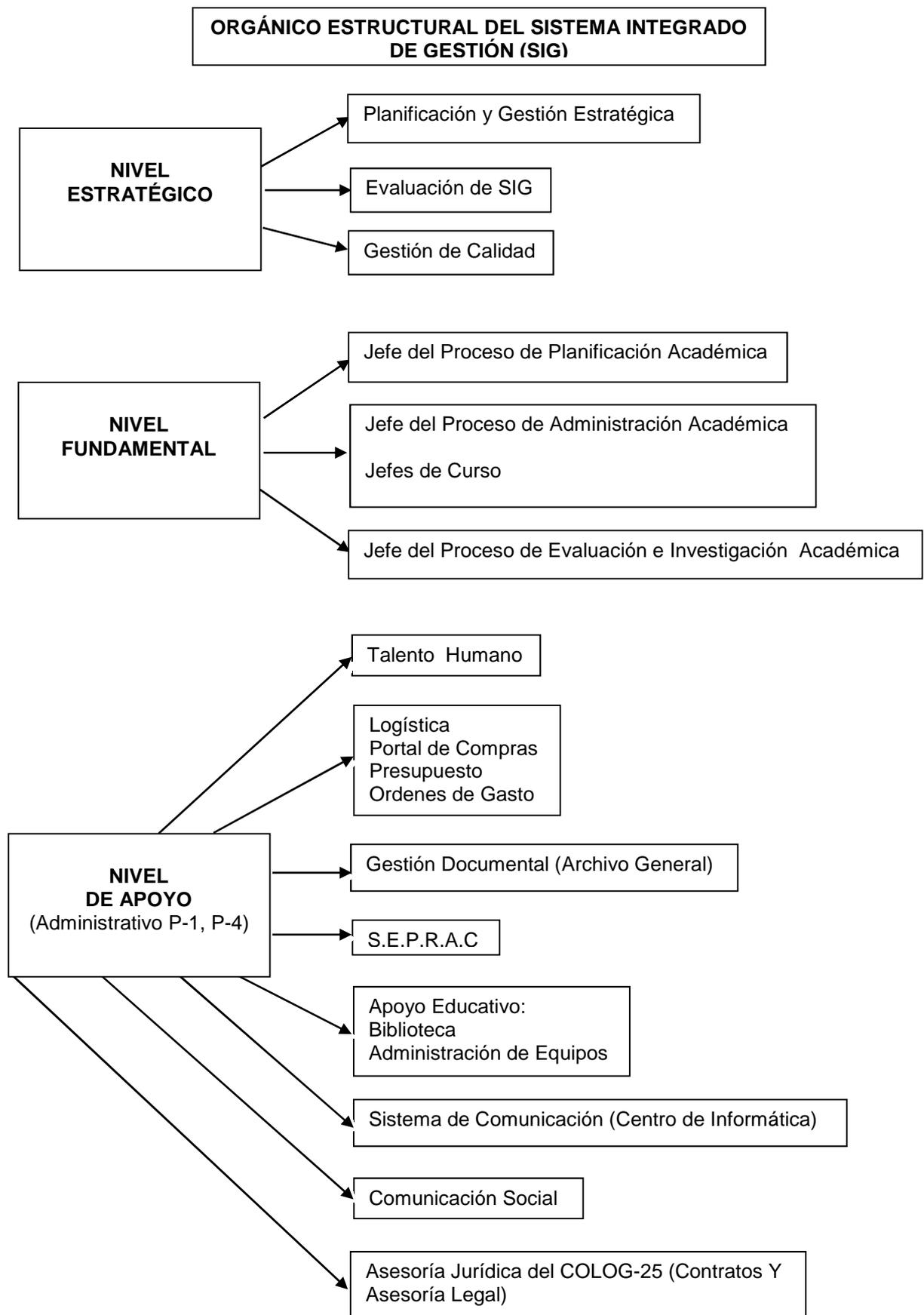


Figura 3.2 Organigrama de la E.S.E.E.



### 3.3.4. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE

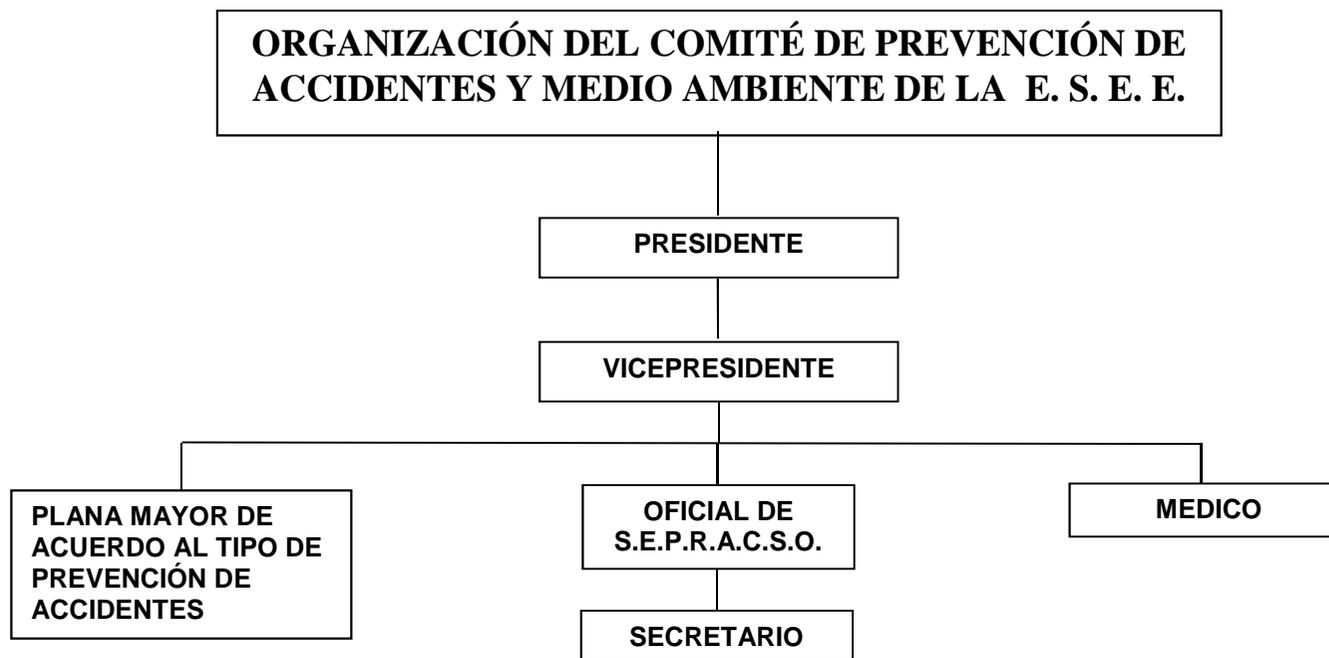


Figura 3.3 organización de la seguridad y salud ocupacional y medio ambiente.



**Figura 3.4 Círculos de Seguridad de la E.S.E.E.**

### **3.3.5. ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTABILIDAD**

A pesar de que la E.S.E.E. dispone de una sección destinada al control de riesgos y prevención de accidentes, esta carece de estadísticas de accidentabilidad, o de algún formato u orden para llevarlas al corriente.

### **3.3.6. CUMPLIMIENTO DE NORMAS Y REGLAMENTOS**

Dando cumplimiento a lo dispuesto en el Manual de Normas de Seguridad Terrestre, Aéreo, Fluvial e Industrial (MCP-110-26), en concordancia con el Reglamento de Procedimientos para Investigación Evaluación y Resolución de Accidentes de la Fuerza Terrestre (RCP-110-25) y mediante lo constante en el Normas de seguridad y prevención de accidentes, listas de chequeo emitidas por el DSOME. a la Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército.

Además la E.S.E.E. cuenta con un plan de autoprotección (Plan de Emergencia y Autoprotección 001-2010-S.E.P.R.A.C.S.O.-E.S.E.E.) que describe las actuaciones de cada uno de los equipos de seguridad en las diferentes eventualidades que se puedan producir en caso de una emergencia laboral.

También la E.S.E.E. dispone de un instructivo de normas y procedimientos de seguridad a observarse por parte del personal de instructores y alumnos durante el desarrollo de los diferentes cursos que se llevan a cabo en la Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército, en cual se describen los procedimientos que permiten disminuir los riesgos en las diferentes actividades.

## **DISPOSICIONES GENERALES**

1. Por intermedio del Oficial de S.E.P.R.A.C.S.O. se dará cumplimiento a las normas establecidas en el Manual de Normas de seguridad Terrestre, Aéreo, Fluvial e Industrial (MCP-110-26) pertinentes para el buen desarrollo de los diferentes cursos que se realizan en la E.S.E.E..
2. Aplicar las siguientes listas de chequeo:
  - a. Listas de chequeo para marchas Motorizadas
  - b. Listas de chequeo para embarque de vehículos a rueda
  - c. Listas de chequeo para la ejecución de actividades deportivas
3. El personal de S.E.P.R.A.C.S.O., previo coordinación con el responsable de la actividad, suspenderá temporalmente alguna actividad hasta que las violaciones de seguridad hayan sido subsanadas.
4. Los Jefes de curso e Instructores deberán extremar las medidas de seguridad con iniciativa y creatividad, a fin de evitar accidentes en cada uno de las actividades previstas con todos los alumnos que participan en los diferentes cursos.
5. Los Jefes de curso e Instructores verificarán que los alumnos que poseen armamento deberán realizar la comprobación de que no

existan cartuchos en la recamara y al finalizar las actividades se verificara que el armamento no este cargado.

6. Si existe algún accidente se procederá inmediatamente a evacuar a las personas a un hospital cercano al lugar del mismo, previo a los primeros auxilios que brindará el personal de sanidad que se encuentran en cada una de las actividades.
7. En todas las actividades a ejecutarse deberá estar presente un médico y una ambulancia a fin de que se le de los primeros auxilios y permita una rápida evacuación a un centro de salud.
8. Las presentes disposiciones son normas de seguridad mínimas, por lo que los responsables de la ejecución de las actividades en coordinación estrecha con los Oficiales de S.E.P.R.A.C.S.O. de los diferentes cursos, deberán poner en práctica todas las medidas de seguridad que consideren adecuadas, a fin de evitar accidentes.

### **3.4. DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS FÍSICAS**

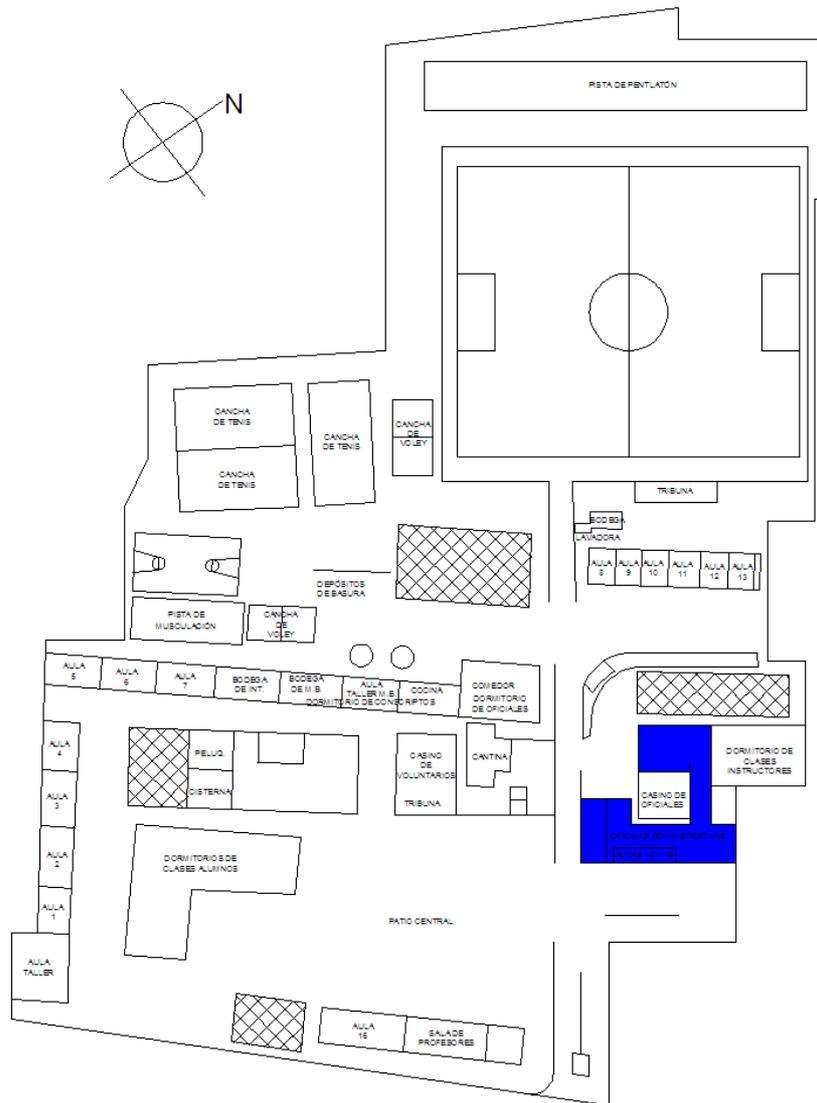
#### **3.4.1. ÁREAS ADMINISTRATIVAS**

El área administrativa se encuentra ubicada dentro del bloque principal de la E.S.E.E., junto a la calle de ingreso principal; el bloque se distribuye en 2 plantas, en planta inferior se encuentra el archivo general de la E.S.E.E., una bodega de suministros, dos aulas y baños, en la planta superior se ubica la dirección, subdirección, sala de operaciones, departamento administrativo, departamento de gestión académica y salón de actos.

Esta área cubre una superficie de 400 m<sup>2</sup> aproximadamente, se lo emplea para la administración y planificación de las actividades de la escuela y aquí laboran alrededor de 30 personas.



**Figura 3.5 Área Administrativa E.S.E.E.**



**Figura 3.6 Layout de la E.S.E.E., (en azul Área Administrativa)**

### 3.4.2. ÁREAS ACADÉMICAS

#### 3.4.2.1. AULAS

Las aulas comprenden varios sectores de la E.S.E.E., constituyen 16 aulas, distribuidas en el sector sur: 4 aulas; sector centro: 3 aulas; sector norte: 6 aulas; sector este: 1 aula, edificio administrativo: 2 aulas; además disponen en el bloque administrativo de un centro de cómputo y del aula de S.E.P.R.A.C.S.O..

**Tabla 3.1 Capacidad y Superficie de Aulas de la E.S.E.E..**

<b>AULA</b>	<b>CAPACIDAD (número de personas)</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>
1	35	48,75
2	35	46,8
3	60	91
4	50	70
5	35	46,8
6	35	46,8
7	35	46,8
8	40	46,50
9	40	46,50
10	40	46,50
11	40	46,50
12	40	46,50
13	40	46,50
14	50	51,60
15	50	51,60
16	90	110
Centro de Cómputo A	30	85
Centro de Cómputo B	42	85
<b>TOTAL</b>	<b>787</b>	<b>1059,15</b>

**Tabla 3.2 Cursos Realizados en la E.S.E.E. Desde 2008 Hasta 2011**

<b>CURSOS EFECTUADOS EN EL AÑO 2008</b>	<b>N. ALUMNOS</b>	<b>FECHA</b>
Curso de Formación de Aspirantes a Soldados 2006 - 2008	137	FEB-AGO
Curso de Promoción de Sldo. Cbos. 2008	50	ENE-JUN
<b>Total</b>	<b>187</b>	
<b>CURSOS EFECTUADOS EN EL AÑO 2009</b>	<b>N. ALUMNOS</b>	<b>FECHA</b>
Curso de formación de Aspirantes a Soldados 2007 - 2009	159	FEB-AGO
Curso de Promoción de Sldo. Cbos. 2009	179	ENE-JUN
Curso de Conducción de Vehículos Tipo Mula	32	JUL
<b>Total</b>	<b>370</b>	
<b>CURSOS EFECTUADOS EN EL AÑO 2010</b>		
Curso de Formación de Aspirantes a Soldados 2008 - 2010	156	FEB-AGO
Curso de Promoción de Sldo. Cbos. 2010	101	ENE-JUN
Curso de Armeros IV Escalón 2010	26	JUL
<b>Total</b>	<b>283</b>	
<b>CURSOS EFECTUADOS EN EL AÑO 2011</b>		
Curso de Formación de Aspirantes a Soldados 2009 - 2011	166	FEB-AGO
Curso de Promoción de Sldo. a Cbos 2011	166	ENE-JUN
Curso de S.E.P.R.A.C.S.O. 2011	81	JUL
XIV Curso de Mantenimiento I y II Escalón de Vehículos Tácticos HMMWV 2011	19	JUN-JUL
I Curso De Mantenimiento III y IV Escalón de Vehículos Administrativos y Tácticos.	33	AGO-NOV
Curso de Perfeccionamiento de Cbop a Sgos 2011	377	AGO-DIC
<b>Total</b>	<b>842</b>	

**Tabla 3.3 Cursos de la E.S.E.E.**

<b>CURSOS REGULARES</b>	<b>FECHA</b>	<b>EDAD MEDIA</b>
Curso de Formación de Aspirantes a Soldados	FEB-AGO	20
Curso de Promoción de Sldo. a Cbos	ENE-JUN	24
Curso de Perfeccionamiento de Cbop a Sgos	AGO-DIC	32
<b>CURSOS ESPECIALES</b>		
Curso de Conducción de Vehículos Tipo Mula 2009	JUL	34
Curso de Armeros IV Escalón 2010	JUL	30
Curso de S.E.P.R.A.C.S.O. 2011	JUL	35
XIV Curso de Mantenimiento I y II Escalón de Vehículos Tácticos HMMWV 2011	JUN-JUL	28
I Curso De Mantenimiento III y IV Escalón de Vehículos Administrativos y Tácticos 2011	AGO-NOV	34



**Figura 3.7 Aulas Sector Sur**



**Figura 3.8 Aulas Sector Centro**



**Figura 3.9 Aulas Sector Norte**



**Figura 3.10 Aula Sector Este**



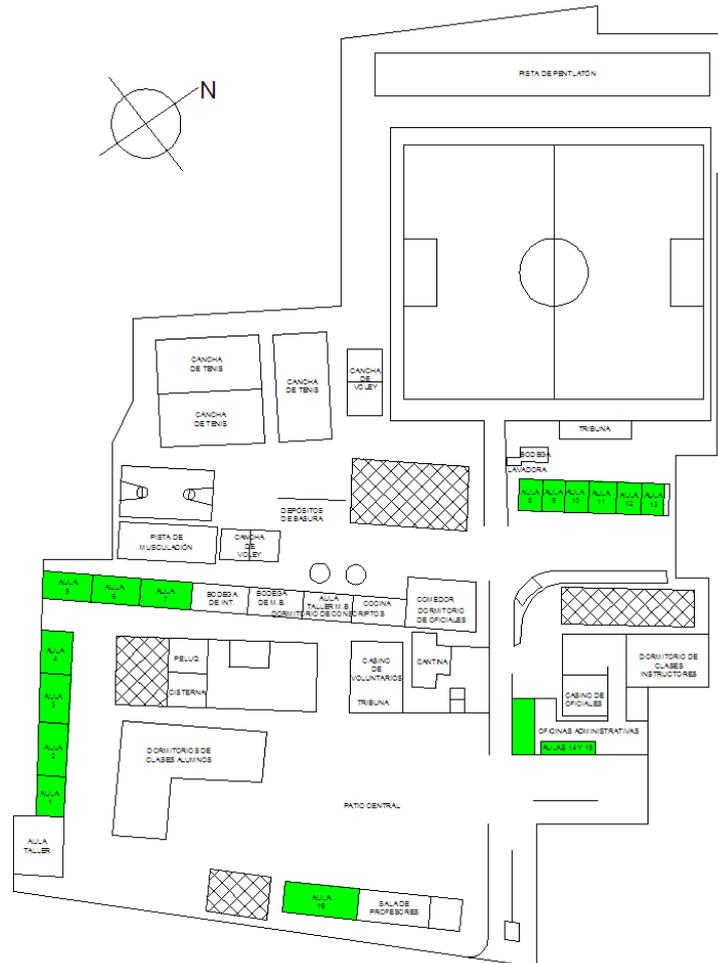
**Figura 3.11 Aulas Edificio Administrativo**



**Figura 3.12 Centro de Computo A**



**Figura 3.13 Centro de Computo B**



**Figura 3.14 Layout de la E.S.E.E., (en verde Área de Aulas)**

### 3.4.2.2. ÁREAS DE AULAS TALLER

Las áreas de talleres comprenden 2 sectores de la E.S.E.E., constituida por 2 aulas taller, distribuidas en el sector sur: 1 aula taller de Mecánica, sector centro: 1 aula taller de Material Bélico.

- El aula taller de Mecánica cubre una superficie de 232,56 m<sup>2</sup> y tiene una capacidad de 50 alumnos.

Las clases que se reciben en esta aula taller son:

- Prácticas de taller para todos los cursos de formación y perfeccionamiento.
- Prácticas de taller de Sistema Eléctrico de Automotores.
- Prácticas de taller de Motores.
- Prácticas de taller de sistemas de suspensión, hidráulico, dirección.
- Soldas estructurales



**Figura 3.15 Aula Taller de Mecánica**

**Tabla 3.4 Equipamiento del Aula-Taller de Mecánica**

<b>EQUIPO</b>	<b>IMAGEN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ESTADO</b>
Prensa Hidráulica Cap. 15 ton.		1	Bueno
Torno		1	Bueno

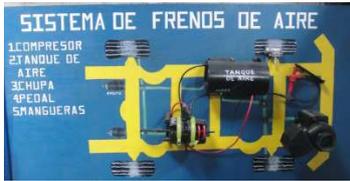
**Tabla 3.4 Equipamiento del Taller de Mecánica (Continuación)**

Soldadora Eléctrica		2	Bueno
Taladro de Pedestal		1	Bueno
Cortadora de Césped		1	Bueno
Gata Hidráulica		1	Bueno
Mesas de Trabajo		5	Bueno
Maqueta de Motor		4	Bueno
Maqueta de Cilindros		1	Bueno

**Tabla 3.4 Equipamiento del Taller de Mecánica (Continuación)**

<p>Maqueta de Motor funcional</p>		<p>1</p>	<p>Bueno</p>
<p>Maqueta de Sistema de Encendido Convencional</p>		<p>1</p>	<p>Bueno</p>
<p>Maqueta de Sistema de Encendido Eléctrico</p>		<p>1</p>	<p>Bueno</p>
<p>Maqueta de Inyección Electrónica Multipunto</p>		<p>1</p>	<p>Bueno</p>
<p>Maqueta de Equipos de Comprobación</p>		<p>1</p>	<p>Bueno</p>
<p>Maqueta de Embrague Mecánico</p>		<p>1</p>	<p>Bueno</p>
<p>Maqueta de Diferencial</p>		<p>4</p>	<p>Bueno</p>

**Tabla 3.4 Equipamiento del Taller de Mecánica (Continuación)**

<p>Maqueta de Caja de Cambios</p>		<p>4</p>	<p>Bueno</p>
<p>Marqueta de Discos de Freno</p>		<p>3</p>	<p>Bueno</p>
<p>Elevador Hidráulico</p>		<p>1</p>	<p>Bueno</p>
<p>Maqueta de Freno Mecánico</p>		<p>3</p>	<p>Bueno</p>
<p>Maqueta de Sistema de Frenos de Aire</p>		<p>1</p>	<p>Bueno</p>
<p>Maqueta de Sistema de Freno de Tambor</p>		<p>1</p>	<p>Bueno</p>

**Tabla 3.4 Equipamiento del Taller de Mecánica (Continuación)**

Maqueta de Dirección Mecánica		1	Bueno
Maqueta de Sistema de Combustible Diesel		1	Bueno
Maqueta de Tipos de Inyectores		1	Bueno
Maqueta de Turbo Cargador		1	Bueno
Maqueta de Bomba de Inyección		1	Bueno
Motor y chasis de vehículo funcional		1	Bueno

- El aula taller de material bélico cubre una superficie de 58,65 m<sup>2</sup> y posee una capacidad para 15 alumnos.

Las clases que se reciben en esta aula taller son:

- Prácticas de taller para todos los cursos de formación y perfeccionamiento.
- Cursos de Armeros.
- Mantenimiento de armas Calibre Menor
- Mantenimiento de armas Calibre Mayor



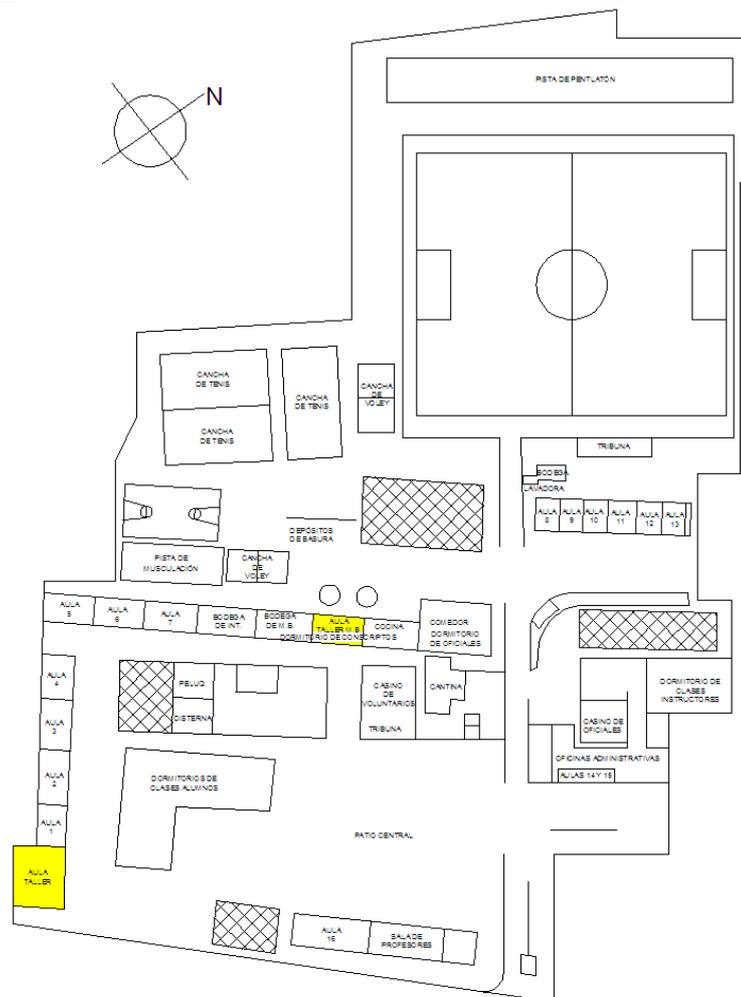
**Figura 3.16 Aulas Taller de Material Bélico**

**Tabla 3.5 Equipamiento del Taller de Material Bélico**

<b>EQUIPO</b>	<b>IMAGEN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ESTADO</b>
Mesas de Trabajo		5	Bueno
Taladro de Pedestal		1	Bueno
Entenalla		5	Bueno

**Tabla 3.5 Equipamiento del Taller de Material Bélico  
(Continuación)**

Esmeril		5	Bueno
Armario de Herramientas		5	Bueno



**Figura 3.17 Layout de la E.S.E.E., (en amarillo Área de Aulas Taller)**

### 3.4.3. ÁREAS DE BODEGAS

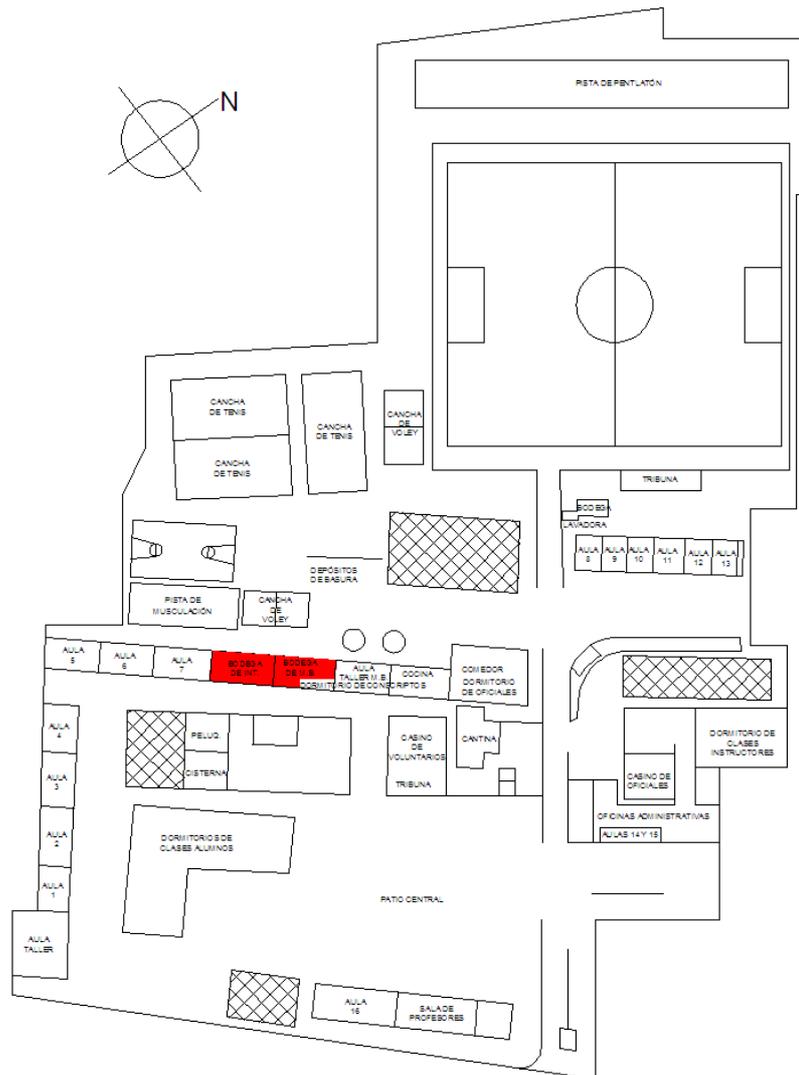
Las bodegas se encuentran ubicadas en e sector central de la es escuela, comprende las bodegas de intendencia y de material belico, su ubicación es estrategica para garantizar su seguridad, cubren un superficie de 126,48 m<sup>2</sup>.



**Figura 3.18 Bodega de Intendencia**



**Figura 3.19 Bodega de Material Bélico**



**Figura 3.20 Layout de la E.S.E.E., (en rojo Área de Bodegas)**

### 3.4.4. ÁREAS DE ALOJAMIENTO

#### 3.4.4.1. DORMITORIOS

Componen los dormitorios de oficiales, clases instructores y clases alumnos y conscriptos. Están localizados en el sector sur: dormitorios de clases alumnos; sector centro: dormitorio oficiales, dormitorio de conscriptos; sector norte: dormitorio clases instructores.

- Los dormitorios oficiales, disponen de 10 piezas acondicionadas para sus diferentes necesidades y distribuidas para cada oficial de la E.S.E.E. cubre una superficie de 180 m<sup>2</sup>.

- Los dormitorios de clases instructores (sargentos primeros y segundos), disponen de 14 piezas acondicionadas y cubren un área de 200 m<sup>2</sup>.
- Los dormitorios de clases instructores (sargentos segundos y cabos primeros), disponen de 9 piezas acondicionadas y cubren un área de 200 m<sup>2</sup>.
- Los dormitorios de voluntarios alumnos se dividen en 4 dormitorios colectivos, los dormitorios 1 y 3 tienen una capacidad de 80 personas cada uno y cubren una superficie de 210 m<sup>2</sup> cada uno, los dormitorios 2 y 4 tienen una capacidad de 120 personas cada uno y cubren una superficie de 260 m<sup>2</sup> cada uno.
- El dormitorio de conscriptos tiene una capacidad para 32 persona y cubre una superficie de 120 m<sup>2</sup>.



**Figura 3.21 Dormitorio Oficiales**



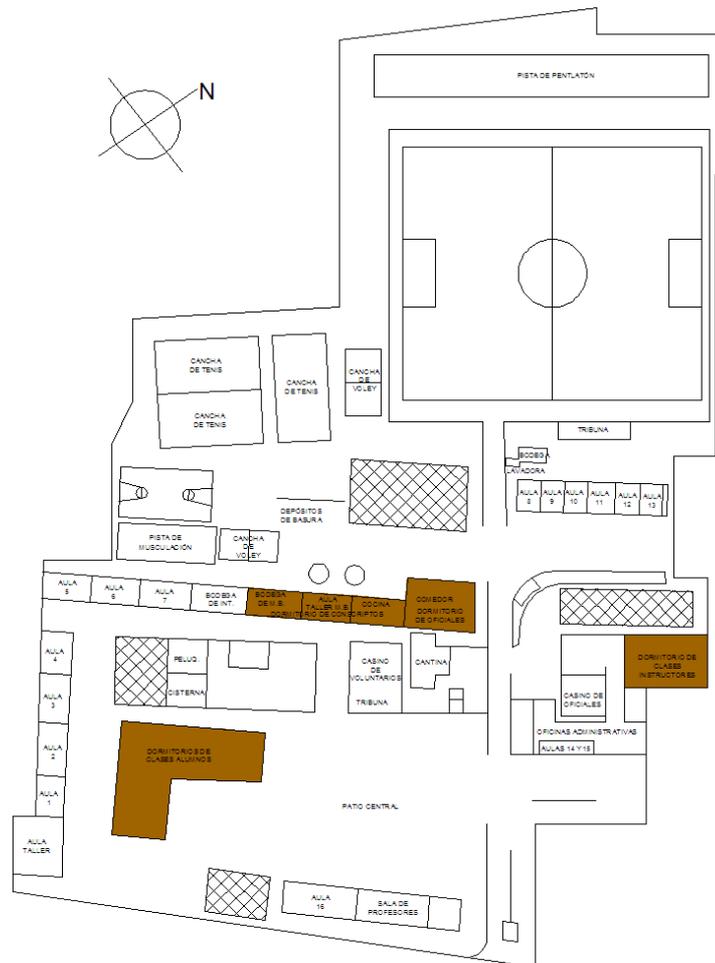
**Figura 3.22 Dormitorio Clases Instructores**



**Figura 3.23 Dormitorio de Clases Alumnos**



**Figura 3.24 Dormitorio de Conscriptos**



**Figura 3.25 Layout de la E.S.E.E., (en marron Dormitorios)**

### 3.4.4.2. ÁREAS SOCIALES

La E.S.E.E. dispone de un Casino de Oficiales, el Casino de Voluntarios y Salón de Actos.

Su uso es poco frecuente, sin embargo están acondicionados para eventos sociales de la E.S.E.E. y otros, la capacidad del Casino de Oficiales es de 200 personas y posee una superficie de 286 m<sup>2</sup>, la capacidad del Casino de Voluntarios es de 120 personas y cubre una superficie de 235,50 m<sup>2</sup>, la capacidad del Salón de Actos es de 50 personas y cubre una superficie de 71,25 m<sup>2</sup>.



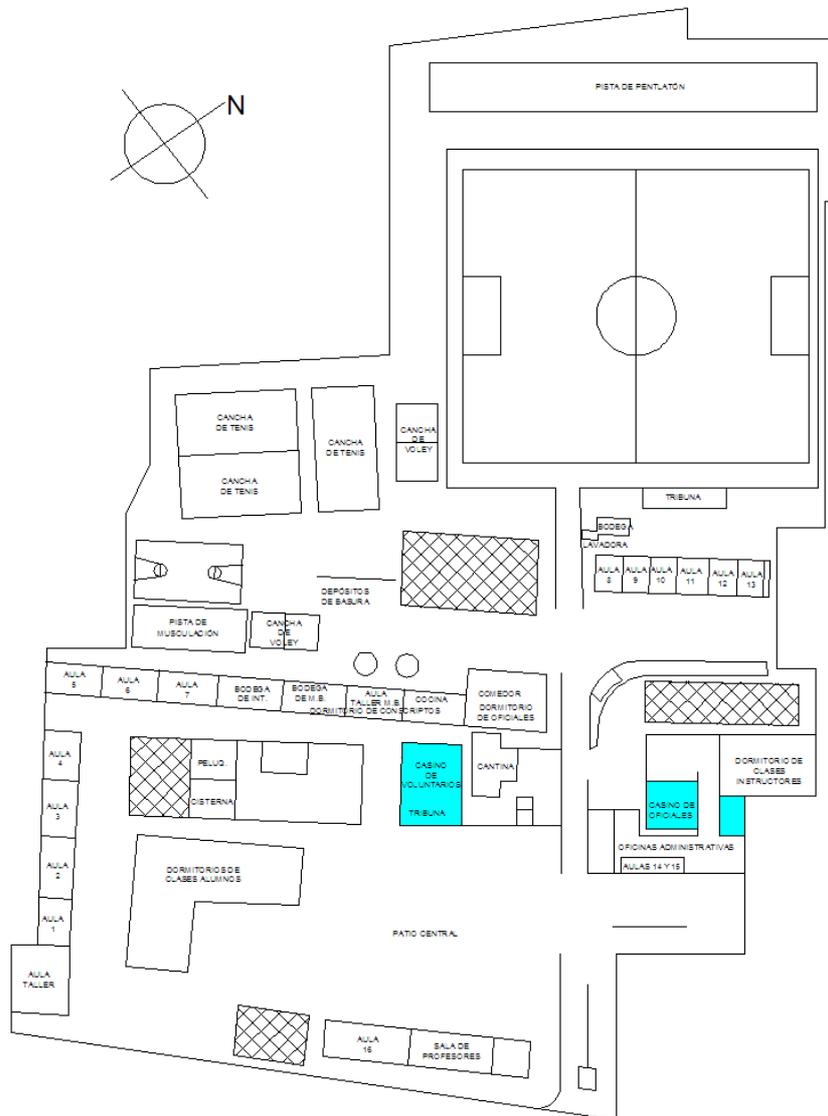
**Figura 3.26 Casino de Oficiales**



**Figura 3.27 Casino de Voluntarios**



**Figura 3.28 Sal3n de Actos**



**Figura 3.29 Layout de la E.S.E.E., (en celeste 3reas Sociales)**

### 3.4.4.3. ÁREAS DE ALIMENTACIÓN

Se encuentran ubicadas en el bloque del sector central, compuesta por cocina, cantina, comedor, cubren una superficie de 300 m<sup>2</sup>, con capacidad para 230 personas, su función es brindar la alimentación adecuada a todo el personal civil y militar que labora en la E.S.E.E..



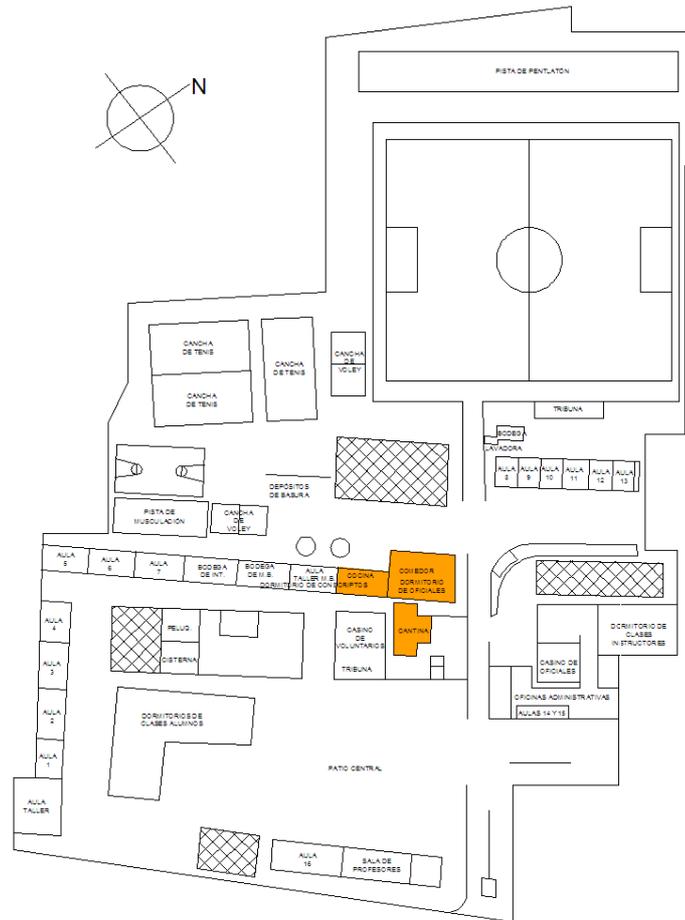
**Figura 3.30 Cocina**



**Figura 3.31 Comedor**



**Figura 3.32 Cantina**



**Figura 3.33 Layout de la E.S.E.E., (en naranja Áreas de Alimentación)**

### 3.4.5. ÁREAS DE TRANSITO

#### 3.4.5.1. ESTACIONAMIENTO

Alrededor de la E.S.E.E. se identifican varias zonas de estacionamiento, frente al bloque principal, frente a las aulas del sector sur y norte, estacionamiento de la dirección y subdirección y frente al dormitorio de oficiales, cubren una superficie de 2000 m<sup>2</sup>, su función es de permitir estacionar los vehículos del personal militar y civil dentro de zonas seguras en la E.S.E.E..



**Figura 3.34 Estacionamiento Bloque Principal**



**Figura 3.35 Estacionamiento Aulas Sector Sur**



**Figura 3.36 Estacionamiento Aulas Sector Sur**



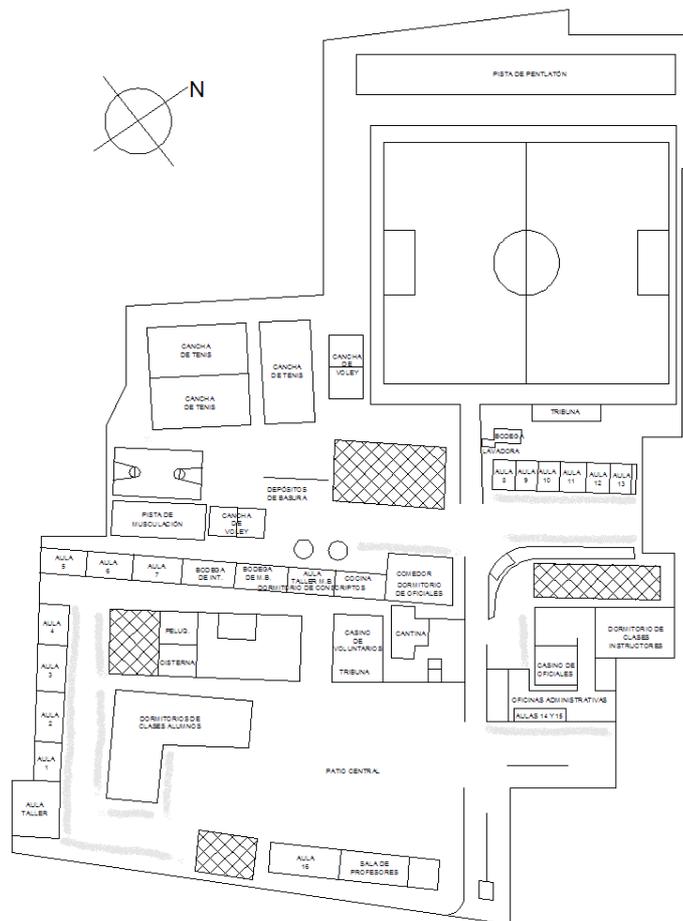
**Figura 3.37 Estacionamiento Aulas Sector Norte**



**Figura 3.38 Estacionamiento Dirección y Subdirección**



**Figura 3.39 Estacionamiento Dormitorio de Oficiales**



**Figura 3.40 Layout de la E.S.E.E., (en gris Áreas de Estacionamiento)**

### 3.4.5.2. ÁREAS DE TRANSITO INTERNO

El tránsito interno inicia desde la garita de control de ingreso a la E.S.E.E. y patio central, continua con su calle principal, la cual culmina hasta el estadio, a su izquierda se ubica una pequeña calle de entrada al estacionamiento frente al dormitorio de oficiales y a su derecha de igual forma al estacionamiento frente a las aulas del sector norte, además existe la calle de conexión con el Comando de Apoyo Logístico (COLOG), ubicada frente al bloque central y finalmente la calle que se ubica frente a las aulas del sector sur, cubriendo una superficie aproximada de 10000 m<sup>2</sup>, su función es permitir la movilidad dentro de la E.S.E.E. tanto vehicular, como peatonal.



**Figura 3.41 Garita**



**Figura 3.42 Patio Central**



**Figura 3.43 Calle Principal**



**Figura 3.44 Calle Dormitorios de Oficiales**



**Figura 3.45 Calle Aulas Sector Norte**



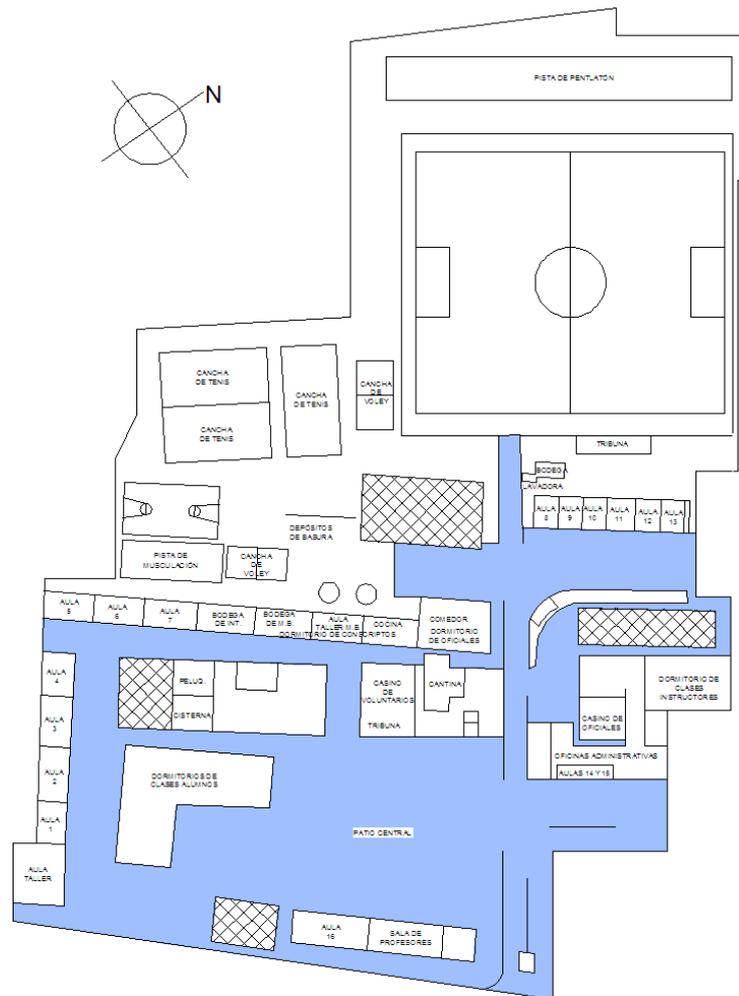
**Figura 3.46 Calle Sector Central**



**Figura 3.47 Calle Sector Sur**



**Figura 3.48 Calle Sector Sur**



**Figura 3.49 Layout de la E.S.E.E., (en celeste Áreas de Tránsito Interno)**

### 3.4.6. ÁREAS DEPORTIVAS

La E.S.E.E. dispone de varias áreas deportivas: patio central ubicado en el sector sureste, estadio ubicado en el sector noroeste, pista de pentatlón ubicado en el sector noroeste, cachas de vóley, básquet, tenis, pista de musculación ubicadas en el sector suroeste, cubriendo una superficie aproximada de 14000 m<sup>2</sup> de aéreas despejadas, su función está destinada a la realización de actividades físicas como parte del labor diario del personal militar.



**Figura 3.50 Patio Central**



**Figura 3.51 Estadio**



**Figura 3.52 Pista de Pentatlon**



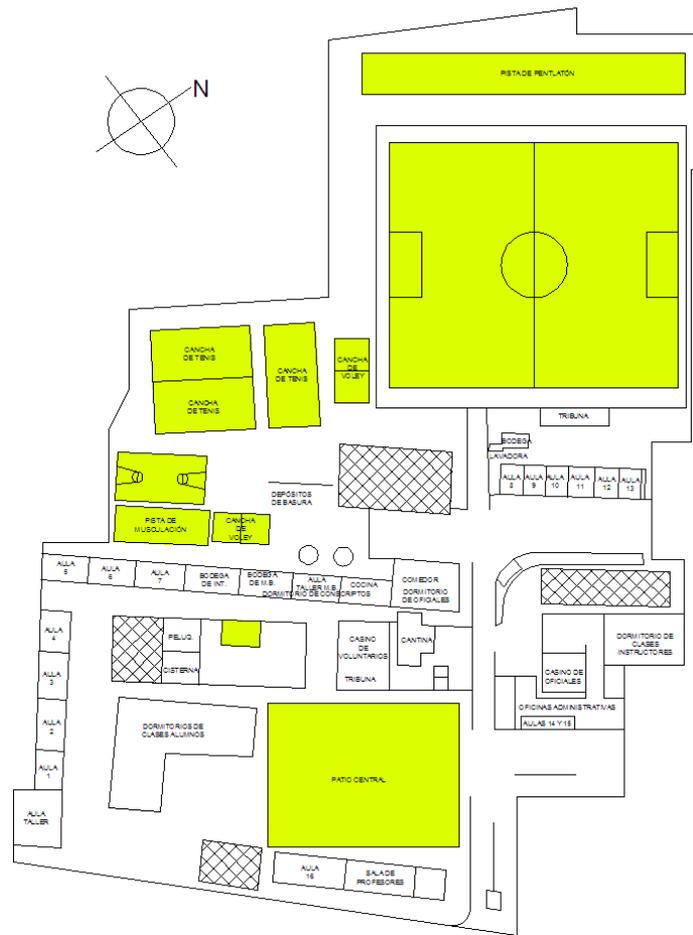
**Figura 3.53 Cancha de Voley**



**Figura 3.54 Canchas de Tenis**



**Figura 3.55 Cancha de Basquet, Pista de Musculación**



**Figura 3.56 Layout de la E.S.E.E., (en verde Áreas Deportivas)**

# CAPÍTULO IV

## IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA E.S.E.E.

### 4.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La norma internacional OHSAS 18001:2007, establecen los procedimientos para identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles:

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación continua de peligros, evaluación de riesgos y la determinación de los controles necesarios.

El procedimiento o procedimientos para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos debe tener en cuenta:

- a) las actividades rutinarias y no rutinarias;
- b) las actividades de todas las personas que tengan acceso al lugar de trabajo (incluyendo contratistas y visitantes);
- c) el comportamiento humano, las capacidades y otros factores humanos;
- d) los peligros identificados originados fuera del lugar de trabajo, capaces de afectar adversamente a la salud y seguridad de las personas bajo el control de la organización en el lugar de trabajo;
- e) los peligros originados en las inmediaciones del lugar de trabajo por actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización;

Nota 1: Puede ser más apropiado que dichos peligros se evalúen como un aspecto ambiental.

- f) la infraestructura, el equipamiento y los materiales en el lugar de trabajo, tanto si los proporciona la organización como otros;
- g) los cambios o propuestas de cambios en la organización, sus actividades o materiales;

- h) las modificaciones en el sistema de gestión de la SST, incluyendo los cambios temporales y su impacto en las operaciones, procesos y actividades;
- i) cualquier obligación legal aplicable relativa a la evaluación de riesgos y la implementación de los controles necesarios;
- j) el diseño de las áreas de trabajo, los procesos, las instalaciones, la maquinaria/equipamiento, los procedimientos operativos y la organización del trabajo, incluyendo su adaptación a las capacidades humanas.

La metodología de la organización para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos debe:

- a) estar definida con respecto a su alcance, naturaleza y momento en el tiempo, para asegurarse de que es más proactiva que reactiva, y
- b) prever la identificación, priorización y documentación de los riesgos, y la aplicación de controles, según sea apropiado.

Para la gestión de los cambios, la organización debe identificar los peligros para la SST y los riesgos para la SST asociados con los cambios en la organización, el sistema de gestión de la SST, o sus actividades, antes de la incorporación de dichos cambios.

La organización debe asegurarse de que se consideran los resultados de estas evaluaciones al determinar los controles.

Al establecer los controles o considerar cambios en los controles existentes se debe considerar la reducción de los riesgos de acuerdo con la siguiente jerarquía:

- a) eliminación;
- b) sustitución;
- c) controles de ingeniería;
- d) señalización/advertencias y/o controles administrativos;
- e) equipos de protección personal.

La organización debe documentar y mantener actualizados los resultados de la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y los controles determinados.

La organización debe asegurarse de que los riesgos para la SST y los controles determinados se tengan en cuenta al establecer, implementar y mantener su sistema de gestión de la SST.

Nota: Para mayor orientación sobre la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la determinación de controles, véase el estándar OHSAS 18002.

La identificación de riesgos se realizará de acuerdo a los criterios establecidos en la tabla 2.1 y según la legislación vigente.

## **4.2. PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE LOS RIESGOS**

Definimos como parámetros de medición de riesgos a todas aquellas condiciones que se presentan en el ambiente de trabajo y cuya falta de atención favorecen la presencia de accidentes, lesiones, daños a la propiedad o al medio ambiente dentro de la empresa.

La determinación de estos parámetros ayudará a organizar la gestión de la seguridad, la salud y el medio ambiente en la empresa, así como a implementar, dirigir y desarrollar programas preventivos respectivamente en cada caso.

Es a través del control de los diversos parámetros que podemos identificar la mayor o menor exposición a la que los trabajadores y el medio ambiente se ven afectados. De esta manera se nos abre un abanico de posibilidades y caminos sobre los aspectos en donde debemos enfocar los esfuerzos para realizar un mejor control de los riesgos en el lugar de trabajo.

A continuación presentamos los parámetros que podemos identificar:

**a. Parámetros que involucren el riesgo físico.**

**Tabla 4.1 Parámetros de Control y Métodos Relacionados con El Riesgo Físico.**

<b>RIESGO FÍSICO</b>	<b>PARÁMETRO</b>
Ruido	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición del nivel de ruido</li><li>• Control del uso de protectores de oído.</li><li>• Medición de la capacidad auditiva de los trabajadores.</li></ul>
Vibración	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificación del estado de máquinas (movimientos, sonidos, etc.).</li><li>• Capacitación del personal en la detección de fallas.</li></ul>
Iluminación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición del nivel de luminosidad.</li><li>• Control de la vista de los trabajadores.</li></ul>
Humedad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Control de los equipos de protección.</li><li>• Mantenimiento de los sistemas de control de humedad.</li></ul>
Radiación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Control en el uso de equipos.</li><li>• Medición del nivel de radiación.</li><li>• Control de capacitación en el uso de fuentes generadoras de radiación.</li></ul>
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"><li>• Control del nivel de temperatura efectiva.</li><li>• Control de los puntos de ventilación.</li></ul>

Entre otros parámetros.

**b. Parámetros que involucren el riesgo químico.**

Como se sabe los riesgos químicos se dan por la presencia de gases, vapores, neblinas, humos, polvos, partículas o condensación. Este riesgo está más orientado al análisis de muestras de aire, según el contaminante y el riesgo. La concentración se expresa en términos de masa por unidad de volumen, usualmente en microgramos por metro cúbico.

**Tabla 4.2 Métodos de control de algunas partículas y gases.**

<b>RIESGO</b>	<b>PRINCIPIO</b>	<b>MÉTODO</b>
COV, solventes	Responde en proporción al número de átomos de carbono de la muestra de gas.	Ionización de Llama.
Humos, monóxido de carbono	La muestra absorbe la radiación en la región infrarroja del espectro; se mide la diferencia en la absorción. Se usan otras regiones del espectro, por ejemplo, UV.	Absorción Infrarroja.
Plomo	La muestra absorbe la radiación; la radiación emitida depende de los átomos presentes.	Absorción Atómica.
NO <sub>2</sub> , ozono	La muestra excitada puede remitir el exceso de energía excitada.	Espectroscopio de Fluorescencia.
Partículas	Gravimetría; la masa de material particulado se determina por el peso.	Extracción de partículas.
Gases, SO <sub>2</sub>	Se forman soluciones coloreada mediante la mezcla de los reactivos con los contaminantes.	Espectrofotometrías

Otros parámetros a considerar en este riesgo son:

- El uso de equipos de protección de acuerdo con el tipo del contaminante: máscara para polvos, máscara para gases con cartuchos, uso de guantes en caso de sustancias irritantes, etc.
- En caso de trabajar con sustancias tóxicas, los parámetros a considerar son factores de salud en el trabajador como su capacidad pulmonar o el análisis de la sangre, sobre todo en la industria química y la curtiembre.

**c. Parámetros relacionados con el riesgo biológico.**

El riesgo más común es la aparición de hongos, moho o insectos, entre otros. Los parámetros de control para este tipo de riesgo son mediciones de seguimiento de orden y limpieza en los puntos del riesgo, tanto en las zonas de trabajo como en los trabajadores mismos.

**d. Parámetros relacionados con el medio ambiente.**

Las empresas, en general, no tienen una adecuada gestión del riesgo en lo que concierne al aspecto medioambiental. Por ello se hace preponderante que se realicen mediciones de parámetros como calidad del aire, calidad del agua o contaminación del suelo con la presencia de sustancias que puedan alterar la capa freática, entre otros. Estas mediciones deben realizarse necesariamente de acuerdo con lo estipulado en el marco legal que rige las actividades de la empresa.

**Tabla 4.3 Lista de Aspectos Ambientales.**

<b>AIRE</b>	Generación de gases de combustión
	Generación de polvo o partículas
	Generación de vapores orgánicos
	Ruido
	Generación de olores
	Generación de otros gases
	Otros
<b>SUELO</b>	Generación de chatarra
	Generación de envases metálicos (lubricantes, combustibles, químicos, etc.)
	Generación de desechos plásticos (fundas, vasos, recipientes, etc.)
	Generación de desechos orgánicos (hojas, ramas, cascaras, etc.)

**Tabla 4.3 Lista de Aspectos Ambientales (Continuación).**

<b>SUELO</b>	Derrame de hidrocarburos (combustibles, aceites, etc.)
	Generación de desechos de madera
	Generación de desechos de vidrio
	Desechos hospitalarios
	Desechos de limpieza
	Desechos de construcción: cemento, hierro, áridos
	Desechos peligrosos: materiales contaminados con hidrocarburo, filtros de combustibles, hidráulicos, pilas, baterías, etc.
	Generación de papel, cartón, productos de papel
	Otros
<b>AGUA</b>	Generación de aguas negras (de baños, cocina, lavamanos, duchas)
	Generación de aguas industriales (aguas de limpieza de instalaciones, de lavado de vehículos, residuos de procesos)
	Derrame de hidrocarburos (combustibles, aceites)
	Generación de residuos de cambios de aceites
	Fluidos orgánicos: heces, secreciones de policlínico
	Otros
<b>RECURSOS</b>	Consumo de agua
	Consumo de energía eléctrica
	Consumo de combustibles
	Otros
	OTROS

### 4.3. MEDICIÓN, TOLERABILIDAD Y CRITERIOS DE TOLERABILIDAD DE RIESGOS

#### IMPACTO AMBIENTAL

La medición de la significancia de los Impactos Ambientales se realizará en base al método “SEMINUMÉRICO”, el mismo que considera los siguientes criterios de evaluación:

$$\text{GRADO DE SIGNIFICANCIA} = \text{FRECUENCIA} + \text{SEVERIDAD}$$

**Tabla 4.4 Grado de significancia.**

<b>GS = F + S</b>	GRADO DE SIGNIFICANCIA (GS): Es el grado de afectación al medioambiente
	FRECUENCIA (F): Es la probabilidad de que ocurra el Impacto Ambiental
	SEVERIDAD (S): Es la magnitud y/o escala del Impacto Ambiental

**Tabla 4.5 Frecuencia.**

FRECUENCIA	CRITERIO	PUNTUACIÓN
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esperado que ocurra.</li> <li>• Frecuencia mayor de una vez a la semana. (Ej.: diariamente)</li> </ul>	3
Media	Probable de ocurrir con una frecuencia menor de una vez al año y mayor de una vez a la semana. (Ej.: mensualmente)	2
Baja	Poco probable de ocurrir, con una frecuencia menos de una vez al año. (Ej.: Anualmente)	1

**Tabla 4.6 Severidad.**

<b>SEVERIDAD</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto de gran magnitud</li> <li>• Gran extensión, hasta fuera de las instalaciones</li> <li>• Consecuencias irreversibles (no recuperable)</li> </ul>	3
Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto de magnitud considerable</li> <li>• Mediana extensión, dentro de las instalaciones y/o fuera de ellas</li> <li>• Consecuencias reversibles con acciones mitigadoras (recuperable)</li> </ul>	2
Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto de magnitud baja</li> <li>• Mínima extensión, exclusivo al lugar de ocurrencia Reversible con acciones inmediatas</li> </ul>	1

El Grado de Significancia (GS) Ambiental, se evalúa en función de la siguiente tabla:

**Tabla 4.7 Evaluación del Grado de Significancia.**

<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>
1 - al - 4	Grado de significancia Bajo/ Impacto Ambiental NO Significativo/ NO requiere acciones de control
5 - al - 8	Grado de significancia Alto/ Impacto Ambiental Significativo/ Requiere acciones de control

## **SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Los riesgos se medirán agrupados según su tipo (TIPO DE RIESGO), de la siguiente manera:

- RIESGOS DE ACCIDENTES (RA): se evaluarán mediante el método de WILLIAM FINE, a excepción del riesgo de incendio.
- RIESGOS DE INCENDIO (RI): Se evaluarán mediante el método de la National FIRE Protection Association (NFPA)

En el proceso de identificación, evaluación y control, se considerará como TIPO DE ACTIVIDAD, las siguientes:

- Procesos/servicios propios de la institución (P)
- Procesos/servicios de contratistas (C)
- Visitantes (V)

### VALORACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES (RA)

Los Riesgos Físicos Mecánicos o de seguridad, como: caídas, golpes, atrapamientos, etc. Además los Riesgos Ergonómicos y Riesgos Biológicos. Se evaluarán mediante el método de WILLIAM FINE. Este método se basa en atribuir un valor de gravedad, exposición y probabilidad a cada situación de riesgo de accidente considerado, para obtener al multiplicar los tres factores, un nivel de riesgo que determina un grado de intervención o prioridad.

**Tabla 4.8 Factor de Riesgo.**

<b>FR = C x E x P</b>	FR = Factor de Riesgo
	C = Consecuencia.- Los resultados más probables de un accidente.
	E = Tiempo de exposición.- Frecuencia con la que se presenta la situación de peligro.
	P = Probabilidad.- Posibilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa se sucedan en el tiempo, originando accidentes.

**Tabla 4.9 Consecuencia.**

<b>VALOR</b>	<b>CONSECUENCIA</b>
10	Muerte y/o daños mayores, afectación mayor
6	Lesiones permanentes, daños moderados
4	Lesiones no permanentes, daños leves
1	Heridas leves, daños económicos leves

**Tabla 4.10 Exposición.**

<b>VALOR</b>	<b>EXPOSICIÓN (Tiempo)</b>
10	El riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día
5	Frecuentemente o una vez al día
2	Ocasionalmente o una vez a la semana
1	Remotamente se conoce que ha ocurrido

**Tabla 4.11 Probabilidad.**

<b>VALOR</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
10	Resultado probable y esperado, si el riesgo se actualiza
7	Posible probabilidad de ocurrencia del 50%
4	Rara coincidencia, probabilidad de ocurrencia del 20%
1	Probabilidad de ocurrencia menor del 5%

**Tabla 4.12 Grado de Peligrosidad (GP) O Tolerabilidad del Riesgo.**

TRIVIAL (RIESGO BAJO)	SI $FR < 18$
TOLERABLE (RIESGO MEDIO)	SI $18 < FR < 85$
IMPORTANTE (RIESGO ALTO)	SI $85 < FR < 200$
NO TOLERABLE (RIESGO CRITICO)	SI $FR > 200$

## VALORACIÓN DE RIESGOS FISCO (RF), MÉTODO DE DOSIS

Se debe calcular la dosis de exposición en base a lo siguiente expresión Matemática:

$$D = \frac{\text{Cantidad de agente físico transferido del medio al trabajador}}{\text{Cantidad de referencia o estándar}}$$

Este método se utilizara en ambientes donde la actividad que genere el contaminante es continua. En actividades no frecuentes se evaluará subjetivamente y se aplicara el control en base al requisito legal relacionado con los elementos de protección personal.

El grado de peligro (GP), se determinara de la siguiente forma

**Tabla 4.13 Tolerabilidad del Riesgo Físico**

TOLERABLE (RIESGO BAJO)	SI $D < 0,6$
IMPORTANTE (RIESGO ALTO)	SI $0,5 > D < 1$
NO TOLERABLE (RIESGO CRITICO)	SI $D > 1$

## VALORACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS (RQ)

Los agentes químicos se evaluarán mediante dos métodos SUBJETIVO y de DOSIS.

El método Subjetivo se empleara en los siguientes casos:

- Como evaluación preliminar a la exposición a agentes químicos.
- Como método de evaluación al personal que se encuentre en riesgo de contacto con agentes químicos.
- Como método de evaluación en operaciones que no sean continuas y que no garanticen realizar seguimiento en el tiempo.

El método de dosis se aplicara en actividades continuas y que afecten especialmente a las vías respiratorias, y permitan realizar un seguimiento en el tiempo.

Quien decide el uso de uno u otro método es el Oficial de S.E.P.R.A.C.S.O..

### MÉTODO SUBJETIVO

**a) MAGNITUD (M):** Número de trabajadores expuestos al riesgo, considerando una escala del 1 al 10.

**b) CONSECUENCIAS(C):** Potencial de daño del riesgo.

- Incapacidad temporal : 2 puntos
- Incapacidad permanente parcial: 4 puntos
- Incapacidad total: 8 puntos
- Enfermedad ocupacional :6 a 8 puntos
- Muerte:10 puntos

**c) VULNERABILIDAD (V):** Posibilidad técnica de control del riesgo.

- Control en una 100% se asigna 1.
- Control en un 90% se asigna 2 puntos, y así en forma proporcional hasta que si el riesgo no es controlado se le asigna 10 puntos.

**d) FACTIBILIDAD (F):** Posibilidad real de recursos: humano, materiales, económicos que la empresa pueda proporcionar para el control de riesgo. Se utiliza una escala del 1 al 10 en forma proporcional.

**Tabla 4.14 Factor de Riesgo Químico.**

<b>FRQ = M * C * V * F</b>	M = Magnitud
	C = Consecuencia
	V = Vulnerabilidad
	F = Factibilidad

**Tabla 4.15 Grado de Peligrosidad (GP) O Tolerabilidad del Riesgo.**

TRIVIAL (RIESGO BAJO)	SI FR<18
TOLERABLE(RIESGO MEDIO)	SI (18<FR<85)
IMPORTANTE(RIESGO ALTO)	SI (85<FR<200)
NO TOLERABLE(RIESGO CRITICO)	a) SI FR>200

### MÉTODO DE DOSIS

Se debe calcular la dosis de exposición

$$D = \frac{\text{Cantidad de agente químico transferido del medio al trabajador}}{\text{Cantidad de referencia o estándar}}$$

**Tabla 4.16 Dosis.**

$D = \frac{C_i T_i}{TLV' s \times 8}$	Ci = Concentración a la que se está expuesto
	Ti = Tiempo de exposición al contaminante analizado medido
	TLV' s = Concentración estándar de referencia al contaminante

Como TLV' s, se utilizaran los valores establecidos en la legislación, y en caso de no existir, se adoptara los proporcionados por ACGIH.

**Tabla 4.17 Grado de Peligrosidad (GP) O Tolerabilidad del Riesgo.**

TOLERABLE (RIESGO BAJO)	SI D <=0,5
IMPORTANTE (RIESGO ALTO)	SI 0,5>D<1
NO TOLERABLE (RIESGO CRITICO)	SI D>=1

**Observación.-** No se considera necesaria la realización de mediciones, al tratarse de actividades en las que la directa apreciación del profesional acreditado permite llegar a una conclusión sin necesidad de recurrir a aquellas

## VALORACIÓN DE RIESGO DE INCENDIO (RI)

Se utilizará el método de la Nacional FIRE Protection Association (NFPA), en el cual se establece que el grado de riesgo depende de:

- Cantidad de material combustible existente en el área estudiada.
- Tipo de material combustible, características físicas.
- Área física donde se desarrolla el estudio.

Para el cálculo se define el potencial calórico por unidad de área, mediante la siguiente ecuación.

**Tabla 4.18 Potencial Calórico por Unidad de Área**

$Qc = \frac{Cc \times Mg}{4500 \times A}$	Qc = Carga combustible.
	Cc = Calor de combustión de cada producto en Kcal.
	Mg = peso de cada producto de Kg
	A = Área en metros cuadrados del local.

NOTA: 4500 = kilocalorías generadas por un kilogramo de Madera seca

**Tabla 4.19 Grado de Peligrosidad (GP) O Tolerabilidad del Riesgo.**

TOLERABLE (GP Bajo)	<35kg madera/m <sup>2</sup>
IMPORTANTE (GP Medio)	35 < GP < 75KG madera/m <sup>2</sup>
NO TOLERABLE (GP Alto)	>75KG madera/m <sup>2</sup>

Para la aplicación de este método, se utilizaran como calores de combustible Cc, los siguientes valores promedios:

**Tabla 4.20 Calores de Combustible (Cc).**

Diesel, Gasolina	Cc = 10400 Kcal./Kg
Papel, cartón, madera, trapos	Cc = 4000 Kcal./Kg
Plástico, caucho, cuero	Cc = 9000 Kcal./Kg
Lubricantes	Cc = 10884 Kcal./Kg

Cuando existan otros materiales se deberá considerar las propiedades físicas establecidas por los fabricantes.

## **SALUD OCUPACIONAL**

Los riesgos causantes de enfermedades ocupacionales, se agrupan como sigue:

- RIESGOS FÍSICOS (RF): Se evaluarán mediante el método subjetivo y el método de dosis.
- RIESGOS QUÍMICOS (RQ): Se evaluarán mediante el método subjetivo y el método de dosis.
- RIESGOS PSICOSOCIALES (RP): Se evaluarán mediante el método de Karasek.

En el proceso de evaluación se considerarán además las situaciones especiales si existieren, como:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (ES); incluidos los minusválidos.
- Mujeres en situación de embarazo o lactancia (MA).
- Menores de edad (ME).

## **VALORACIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES (RP)**

La identificación inicial de riesgo Psicosocial se lo debe realizar a través del método de KARASEK.

El método establece las variables de control (Empleo de Habilidades EHK, Autoridad de decisión ADK, amplitud de decisión APDK) y demandas psicológicas del trabajo DPSK, estableciendo cuatro clasificaciones del trabajo:

**Tabla 4.21 Clasificación del Trabajo.**

GP	CONDICIÓN	DEFINICIÓN	
4	CRITICO	APDK ≤ 37 DPSK ≥ 32	y TRABAJO DE ALTA TENSIÓN LABORAL (TATL)
3	ALTO	APDK ≤ 37 DPSK < 32	y TRABAJO PASIVO (TP)
2	MEDIO	APDK > 37 DPSK < 32	y TRABAJO DE BAJA TENSIÓN LABORAL (TBTL)
1	BAJO	APDK > 37 DPSK ≥ 32	y TRABAJO ACTIVO (TA)

Sin embargo este riesgo debe ser valorado por un profesional de la salud con conocimientos u estudios en el tema y no constara dentro de nuestro estudio.

#### **4.4. REGISTRO Y VALORACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS**

Revisar el Anexo “A” (Matriz general de identificación, evaluación y control de peligros y riesgos).

#### **4.5. MATRIZ DE EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS**

Revisar el Anexo “A” (Matriz general de identificación, evaluación y control de peligros y riesgos).

#### **4.6. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

Revisar el Anexo “A” (Matriz general de identificación, evaluación y control de peligros y riesgos), en la pestaña de “Factores de Riesgo”.

#### **4.7. PELIGROS MAYORES**

Revisar el Anexo “A” (Matriz general de identificación, evaluación y control de peligros y riesgos). en la pestaña de “Resumen Peligros Mayores”.

#### **4.8. VULNERABILIDADES**

Conocidos los efectos de un accidente (radiación térmica, onda de choque, evolución de la concentración de una sustancia toxica), se debe realizar una estimación de las consecuencias de dichos accidentes sobre las personas, medios, edificios, equipos, etc.

El resultado de los modelos de vulnerabilidad es una aproximación de la realidad, para ello se utilizará el método de análisis “Probit”.

**Tabla 4.22 Relación entre Probit y Porcentaje de Individuos Afectados.**

Pr	%	Pr	%	Pr	%	Pr	%	Pr	%	Pr	%	Pr	%	Pr	%	Pr	%	Pr	%	Pr	%
0	0	3,72	10	4,16	20	4,48	30	4,75	40	5,00	50	5,25	60	5,52	70	5,84	80	6,28	90	7,33	99,0
2,67	1	3,77	11	4,19	21	4,50	31	4,77	41	5,03	51	5,28	61	5,55	71	5,88	81	6,34	91	7,37	99,1
2,95	2	3,82	12	4,23	22	4,53	32	4,80	42	5,05	52	5,31	62	5,58	72	5,92	82	6,41	92	7,41	99,2
3,12	3	3,87	13	4,26	23	4,56	33	4,82	43	5,08	53	5,33	63	5,61	73	5,95	83	6,48	93	7,46	99,3
3,25	4	3,92	14	4,29	24	4,59	34	4,85	44	5,10	54	5,36	64	5,64	74	5,99	84	6,55	94	7,51	99,4
3,36	5	3,96	15	4,33	25	4,61	35	4,87	45	5,13	55	5,39	65	5,67	75	6,04	85	6,64	95	7,58	99,5
3,45	6	4,01	16	4,36	26	4,64	36	4,90	46	5,15	56	5,41	66	5,71	76	6,08	86	6,75	96	7,65	99,6
3,52	7	4,05	17	4,39	27	4,67	37	4,92	47	5,18	57	5,44	67	5,74	77	6,13	87	6,88	97	7,75	99,7
3,59	8	4,08	18	4,42	28	4,69	38	4,95	48	5,20	58	5,47	68	5,77	78	6,18	88	7,05	98	7,88	99,8
3,66	9	4,12	19	4,45	29	4,72	39	4,97	49	5,23	59	5,50	69	5,81	79	6,23	89	7,33	99	8,09	99,9

Fuente: Análisis de Riesgos en Instalaciones Industriales. Casal, Montiel, Planas, Vilchez.

## Cálculos:

- **Concentración de sustancias tóxicas:**

$$Pr = a + b * \ln\left(\int_0^t (c * t)^n dt\right)$$

Donde:

a, b y n se obtiene de las constantes para las ecuaciones probit en la toxicidad letal (Tabla 4.23).

c, en ppm de la sustancia.

t, tiempo en minutos.

**Tabla 4.23 Constantes para las ecuaciones probit en la toxicidad letal.**

SUSTANCIA	a (ppm)	b (ppm)	n (min)
Acrilonitrilo	-29,42	3,008	1,43
Acroleína	-9,931	2,049	1
Amoniaco	-35,9	1,85	2
Benceno	-109,78	5,3	2
Bromo	-9,04	0,92	2
Bromuro de Metileno	-56,81	5,27	1
Cianuro de Hidrógeno	-29,42	3,008	1,43
Cloro	-8,29	0,92	2
Cloruro de Hidrógeno	-16,85	2	1
Dióxido de Azufre	-15,67	2,10	1
Dióxido de Nitrógeno	-13,79	1,4	2
Fluoruro de Hidrógeno	-35,87	3,354	1
Formaldehido	-12,24	1,3	2
Fosgeno	-19,27	3,686	1
Isocianato de Metileno	-5,642	1,637	0,653
Monóxido de Carbono	-37,98	3,7	1
Óxido de Propileno	-7,451	0,509	2
Sulfuro de Hidrógeno	-31,42	3,008	1,43
Tetracloruro de Carbono	-6,29	0,408	2,5
Tolueno	-6,794	0,408	2,5

Fuente: Análisis de Riesgos en Instalaciones Industriales. Casal, Montiel, Planas, Vílchez.

$$c_{ppm} = \frac{cmg}{m^3} * \frac{24,45}{M}$$

De donde, M es el peso molecular de la sustancia.

$$c_{ppm} = 15 \frac{mg}{m^3} * \frac{24,45}{28}$$

$$c_{ppm} = 13,0982 ppm$$

$$t = 8h * \frac{60 min}{1h}$$

$$t = 480 min$$

Entonces,

$$Pr = -37,98 + 3,7 * \ln\left(\int_0^{480} (13,0982 * 480)^1 dt\right)$$

$$Pr = 14,66$$

Por lo cual y según la tabla 4,22, el porcentaje de individuos afectados es del 100%.

- **Radiación térmica:**

Las ecuaciones siguientes son útiles para incendios de tipo fogonazo (flash fire) de corta duración, como en el incendio de la bola de fuego ocasionada por una BLEVE y que no da tiempo a escapar.

Para todas las ecuaciones:

t, tiempo de exposición en segundos.

q, intensidad de la radiación ( $Wm^{-2}$ )

- Quemaduras de primer grado:

$$Pr = -39,83 + 3,0186 * \ln(t * q^{4/3})$$

- Quemaduras de segundo grado:

$$Pr = -43,14 + 3,0186 * \ln(t * q^{4/3})$$

- Mortalidad (sin protección):

$$Pr = -36,38 + 2,56 * \ln(t * q^{4/3})$$

- Mortalidad (con protección):

$$Pr = -37,23 + 2,56 * \ln(t * q^{4/3})$$

Entonces:

### **Material sólido combustible (papel, madera, etc.)**

Se considerará para este caso el tiempo de contacto con la radiación térmica de 10 segundos.

Considerando el material sólido combustible como madera, la intensidad máxima de radiación que soportan es de 33000 W/m<sup>2</sup>.

- Quemaduras de primer grado:

$$Pr = -39,83 + 3,0186 * \ln(10 * 33000^{4/3})$$

$$Pr = 8,99$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 100%.

- Quemaduras de segundo grado:

$$Pr = -43,14 + 3,0186 * \ln(10 * 33000^{4/3})$$

$$Pr = 5,68$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 75%.

- Mortalidad (sin protección):

$$Pr = -36,38 + 2,56 * \ln(10 * 33000^{4/3})$$

$$Pr = 5,02$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 51%.

- Mortalidad (con protección):

$$Pr = -37,23 + 2,56 * \ln(10 * 33000^{4/3})$$

$$Pr = 4,17$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 20%.

### **Motores sin recubrimiento de protección**

Se considerará para este caso el tiempo de contacto con la radiación térmica de 2 segundos.

Considerando la radiación térmica de la gasolina, entonces tomamos  $80000 \text{ W/m}^2$  para los motores sin recubrimiento de protección.

- Quemaduras de primer grado:

$$Pr = -39,83 + 3,0186 * \ln(2 * 80000^{4/3})$$

$$Pr = 7,70$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 99,65%.

- Quemaduras de segundo grado:

$$Pr = -43,14 + 3,0186 * \ln(2 * 80000^{4/3})$$

$$Pr = 4,39$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 27%.

- Mortalidad (sin protección):

$$Pr = -36,38 + 2,56 * \ln(2 * 80000^{4/3})$$

$$Pr = 3,93$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 14,25%

- Mortalidad (con protección):

$$Pr = -37,23 + 2,56 * \ln(2 * 80000^{4/3})$$

$$Pr = 3,08$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 2,76%.

### **Preparación de alimentos a altas temperaturas**

Se considerará para este caso el tiempo de contacto con la radiación térmica de 2 segundos.

Considerando la radiación térmica del GLP, entonces tomamos 95000 W/m<sup>2</sup> para la preparación de alimentos a temperaturas elevadas.

- Quemaduras de primer grado:

$$Pr = -39,83 + 3,0186 * \ln(2 * 95000^{4/3})$$

$$Pr = 8,39$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 100%.

- Quemaduras de segundo grado:

$$Pr = -43,14 + 3,0186 * \ln(2 * 95000^{4/3})$$

$$Pr = 5,08$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 53%.

- Mortalidad (sin protección):

$$Pr = -36,38 + 2,56 * \ln(2 * 95000^{4/3})$$

$$Pr = 4,51$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 31,56%.

- Mortalidad (con protección):

$$Pr = -37,23 + 2,56 * \ln(2 * 95000^{4/3})$$

$$Pr = 3,66$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 9%.

- **Onda de choque:**

Los modelos de consecuencias de explosiones predicen el impacto de la sobrepresión originada por la explosión y la proyección de fragmentos volantes sobre las personas y objetos.

Al considerar las consecuencias sobre las personas se debe hacer distinción entre consecuencias directas (lesiones de los pulmones y los tímpanos) e indirectas (lesiones ocasionadas por proyección de fragmentos, por impacto del cuerpo contra obstáculos y hundimiento de edificios) de una explosión.

**Muerte por lesiones pulmonares:**

$$Pr = -77,1 + 6,91 * \ln(\Delta P)$$

Donde,  $\Delta P$ , sobrepresión máxima (N/m<sup>2</sup>).

**Rotura de tímpano:**

$$Pr = -12,6 + 1,524 * \ln(\Delta P)$$

Donde,  $\Delta P$ , sobrepresión máxima (N/m<sup>2</sup>).

**Lesiones por impacto del cuerpo:**

$$Pr = -39,1 + 4,45 * \ln(J)$$

Donde, J = impulso (N\*s/m<sup>2</sup>).

### **Muerte por impacto del cuerpo:**

$$Pr = -46,1 + 4,82 * \ln(J)$$

Donde, J, impulso originado por la sobrepresión durante el tiempo de actuación (N\*s/m<sup>2</sup>).

### **Efectos de fragmentos:**

Existen pocos datos fiables y significativos sobre esto, sin embargo, se ha puesto a continuación algunos valores propuestos.

**Tabla 4.24 Criterio para el impacto de objetos no penetrantes de 4,5 kg contra la cabeza o la columna vertebral.**

<b>Velocidad del impacto, m/s</b>	<b>Criterio</b>
3	Umbral de seguridad
4,5	Daño probable
7	Daño seguro

Fuente: Análisis de Riesgos en Instalaciones Industriales. Casal, Montiel, Planas, Vílchez.

**Tabla 4.25 Criterio para el impactos de fragmentos de vidrio (10 g).**

<b>Velocidad del impacto, m/s</b>	<b>Criterio</b>
15	Umbral para heridas en la piel
30	Umbral para heridas graves
55	Heridas graves (50%)
90	Heridas graves (100%)

Fuente: Análisis de Riesgos en Instalaciones Industriales. Casal, Montiel, Planas, Vílchez.

### **Daños a edificios y equipos:**

A continuación se indican unos valores de referencia de consecuencias sobre edificios según la sobrepresión alcanzada:

**Tabla 4.26 Daños a edificios y equipo (sobrepresión).**

<i>Presión (bar)</i>	<i>Daños</i>
0,0014	Ruido molesto (137 dB) si es de baja frecuencia (10-15 Hz)
0,0021	Posible rotura de vidrios grandes sometidos a tensión
0,0028	Ruido fuerte (143 dB), rotura de vidrios a causa del ruido
0,0069	Rotura de pequeñas ventanas sometidas a tensión
0,010	Presión típica de la rotura de vidrios
0,020	Valor que da una probabilidad del 95% de no tener daños serios. Límite para la proyección de fragmentos (daños potenciales en tejados, 10% de los vidrios de las ventanas rotos)
0,028	Pequeños daños estructurales
0,034-0,069	Rotura de ventanas, potencialmente también de sus bastidores
0,048	Pequeños daños en las estructuras de las casas
0,069	Demolición parcial de casas, que resultan inhabitables
0,090	Distorsión de vigas de acero
0,138	Colapso parcial de paredes y tejados de las casas
0,159	Límite inferior para daños estructurales graves
0,172	50% de las construcciones de ladrillo destruidas
0,207	Daños menores en maquinaria pesada (1.500 kg). Estructuras de acero de los edificios arrancadas de los cimientos
0,345	Se arrancan postes de madera, como los del teléfono
0,345-0,483	Destrucción casi total de las casas
0,483	Vuelco de vagones de tren cargados
0,689	Probable destrucción total de los edificios. Daños y desplazamiento de la maquinaria pesada (3.500 kg)
20,68	Límite para la formación de cráter

Fuente: Análisis de Riesgos en Instalaciones Industriales. Casal, Montiel, Planas, Vílchez.

A demás cabe recalcar que los hundimientos de viviendas provocan aproximadamente un 20% de muertos y un 80% de heridos.

Correspondencia entre unidades de presión:

$$1 \text{ bar} = 1,02 \text{ kg/cm}^2 = 100 \text{ kPa} = 100000 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101,325 \text{ kPa}$$

$$\text{El pascal (Pa)} = \text{N/m}^2$$

Entonces:

Considerando la posible explosión de un tanque de GLP de 15 Kg de uso domestico en los calefones de los dormitorios o en la cocina, a demás que dicha explosión puede causar la destrucción casi total de

aquellas instalaciones y haciendo promedio entre los valores que se presentan en la tabla 4.26 para dicha situación, la sobrepresión sería de 0,414 bar.

$$\Delta P = 0,414 \text{ bar} * \frac{100000 \text{ Pa}}{1 \text{ bar}}$$

$$\Delta P = 41400 \text{ Pa} = 41400 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

#### **Muerte por lesiones pulmonares:**

$$Pr = -77,1 + 6,91 * \ln(41400)$$

$$Pr = -3,64$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 0%.

#### **Rotura de tímpano:**

$$Pr = -12,6 + 1,524 * \ln(41400)$$

$$Pr = 3,60$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 8,16%.

#### **Lesiones por impacto del cuerpo:**

Considerando un tiempo de 80 milisegundos para este evento.

$$J = \text{impulso específico (Presión * Tiempo)}$$

$$P = 41400 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \text{ y } t = 80 \text{ ms} = 0,08 \text{ s}$$

$$J = 41400 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} * 0,08 \text{ s}$$

$$J = 3312 \frac{\text{N} * \text{s}}{\text{m}^2}$$

$$Pr = -39,1 + 4,45 * \ln(3312)$$

$$Pr = -3,03$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 0%.

### **Muerte por impacto del cuerpo:**

$$Pr = -46,1 + 4,82 * \ln(3312)$$

$$Pr = -7,03$$

Por lo cual el porcentaje de individuos afectados es el 0%.

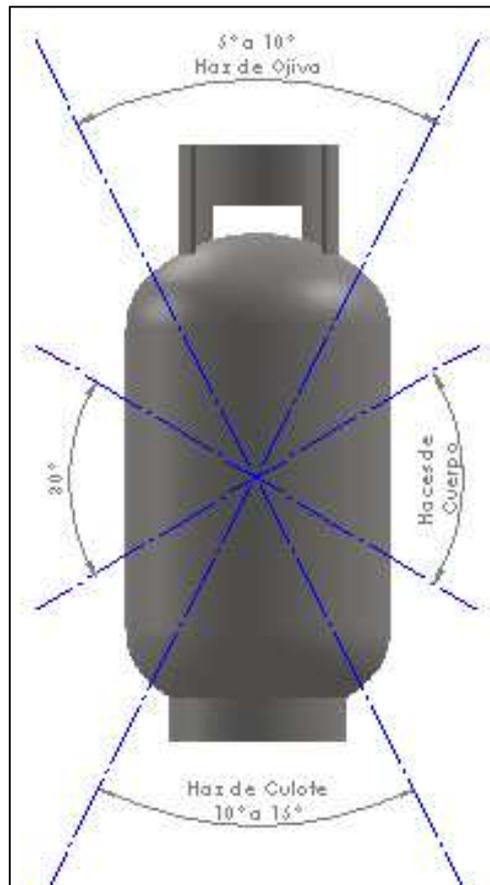
### **Balística de Efecto:**

La balística de efecto es la parte de la balística general que estudia los efectos producidos por los proyectiles como consecuencia de su organización y de las condiciones en que llegan al objetivo.

Para poder estudiar los efectos de los proyectiles sobre los objetivos, se ha de tener en cuenta la naturaleza de éstos y el tipo de proyectil empleado.

Para nuestras condiciones, se considerará como proyectil los trozos o pedazos de tanque de gas de GLP, y se lo va a relacionar con una granada de mano. Éstas están constituidas por un vaso de acero cargado con un alto explosivo que, al hacer explosión, trocea al cuerpo del proyectil, esparciendo los fragmentos. En general, los efectos de la granada de mano se deben al choque contra el objetivo, a la onda explosiva y o a la acción de los fragmentos.

Los fragmentos de un proyectil se distribuyen en tres haces sensibles perpendiculares a sus paredes.



**Figura 4.1 Distribución en tres haces.**

Para el Haz de Ojiva, los fragmentos que se podrían desprender constituirían entre el 5 al 10% del total aproximadamente.

Para el Haz de Culote, sería pobremente fragmentado debido a su pared gruesa y a que al momento de escapar como forma gaseosa el GLP, tendería a dirigirse hacia la parte superior o lateral del tanque.

El Haz de Cuerpo, es el más importante, porque en este se podrían formar entre el 80% y 90% de fragmentos aproximadamente.

Al ser el tanque de GLP de uso domestico de acero y con paredes continuas, este podría explotar al aumentarse la temperatura, lo cual expandiría el volumen del contenido del tanque, lo que probablemente causaría que se origine una especie de boca en las paredes laterales del tanque, y los fragmentos que salga disparados sean pocos (entre 20 a 30), pero las dimensiones de los fragmentos

serían variadas, así como su forma, dependiendo de la composición del material del tanque, de la estructura molecular del material y de las condiciones en las que se presente la explosión.

El ángulo de incidencia de los fragmentos del tanque de GLP hacia las personas u objetos es indeterminado, debido a que existen un sin número de fragmentos disparados en todas las direcciones. Cabe recalcar que las persona u objetos q se encontraren en dirección perpendicular al área de la boca resultante de la explosión, serían los más afectados debido a los proyectiles que se podrían alojar en ellos.



**Figura 4.2 Ejemplo de tanque de GLP explotado.**

En la figura 4.2 se observa la boca de apertura en el tanque que se produce en el cuerpo del mismo cuando sucede una explosión, siendo este el haz que produciría mayor daño a las personas u objetos que se encuentre en su dirección.

**Tabla 4.27 Vulnerabilidades.**

<b>RIESGO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>CAUSA</b>	<b>EFEECTO</b>	<b>PORCENTAJE DE INDIVIDUOS AFECTADOS</b>
Exposición a gases de vehículos, solventes	Toda la E.S.E.E.	Monóxido de Carbono (CO)	Concentración de sustancias tóxicas	100%
Peligro de incendios	Toda la E.S.E.E.	Material sólido combustible (papel, madera, etc.)	Radiación térmica	Quemaduras de primer grado:100% Quemaduras de segundo grado: 75% Mortalidad (sin protección): 51% Mortalidad (con protección): 20%
	Aula taller mecánica	Motores sin recubrimiento de protección		Quemaduras de primer grado:99,65% Quemaduras de segundo grado: 27% Mortalidad (sin protección): 14,25% Mortalidad (con protección): 2,76%
	Cocina	Preparación de alimentos a altas temperaturas		Quemaduras de primer grado:100% Quemaduras de segundo grado: 53% Mortalidad (sin protección): 31,56% Mortalidad (con protección): 9%
Exposición a temperaturas elevadas				
Riesgo de explosiones	Dormitorios	Calefones alimentados con tanques de GLP	Onda de choque	Muerte por lesiones pulmonares: 0% Rotura de tímpano: 8,16% Lesiones por impacto del cuerpo: 0% Muerte por impacto del cuerpo: 0%
	Cocina	Cocina alimentada con tanques de GLP		

## **CAPÍTULO V**

### **DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN AMBIENTAL - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

#### **5.1. HACIENDO UN PARALELO ENTRE ISO 14001:2004 Y OHSAS 18001:2007.**

El tema de medio ambiente y seguridad en el trabajo están relacionados por que muchas veces la “contaminación interna” se convierte en “contaminación externa”, en aspectos de manejo de emergencias y por el seguimiento de una metodología similar.

Los conceptos básicos son:

- Los seres humanos, vistos desde el ángulo de su salud, se relacionan a través de su puesto de trabajo, cualquiera sea su categoría y jerarquía, con un establecimiento laboral y el medio en el cual este se encuentra inserto. Para Giorlandini esta área estudiaría "la intermediación del trabajador con el lugar de trabajo, su entorno, y la residencia del trabajador; viendo desde otro punto de vista, sus relaciones con el medio ambiente". Haciendo hincapié en las condiciones de trabajo, fundamentalmente la seguridad e higiene y las del medio en el que la empresa se ha instalado. G.A. y A.G. Theodorson la definen como: "el estudio ecológico de la distribución espacial de los trabajadores en una fábrica, oficina comercial, etcétera y del vínculo entre esta distribución y las pautas de las relaciones de trabajo y las relaciones sociales informales".
- De este modo el impacto ambiental se transforma en impacto ambiental de salud en el ambiente laboral y se definiría como: cualquier cambio en el medio ambiente laboral, ya sea adverso o beneficioso para el trabajador, siendo resultado de las actividades, productos, servicios y relaciones de la organización.

- Indicadores del impacto ambiental. Son los elementos o parámetros que nos dan una idea de la magnitud del impacto ambiental, desde el punto de vista cualicuantitativo.

### **5.1.1. REVISIÓN GENERAL DEL S.I.G.A.S.S.O.**

En el proceso de implantación, cuando nos enfrentamos a la ausencia en la organización de un sistema formal de Gestión Ambiental y Seguridad y Salud Ocupacional, es conveniente establecer su posición actual respecto a la seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente a través de una revisión inicial del tipo aplicado en el EMAS (Eco-Management and Audit Scheme, o Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría).

Una revisión general (RG) es la documentación e identificación sistemáticas de los impactos (o impactos potenciales) significativos en la salud y calidad de vida laborales asociados directa o indirectamente con las actividades, los productos y los procesos de la organización.

En cuanto a la E.S.E.E., esta dispone de su sistema de integrado de gestión, basado en las normativas que son impartidas por el Comando de Educación y Doctrina del Ejército (C.E.D.E.), las cuales son basadas en varias normas, una de ellas la norma de calidad ISO 9001.

En cuanto a la Seguridad y Salud Ocupacional, también se considera dentro de los procesos, pero se necesita ampliar más su alcance y eficacia.

En cuanto al a la gestión Ambiental, es relativamente un proceso nuevo, que se lo quiere implementar para así cumplir con las normativas.

Se debe tener en cuenta que la normativa que se imparte en el C.E.D.E., esta destinada a mejorar los procesos de gestión de cada una de las Escuelas, Institutos, Colegios, y demás centros de instrucción y educación del Ejército y cumplen con los requisitos necesarios para alcanzar una certificación.

Con la implementación de las normativas para la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y también de gestión Ambiental, debemos alcanzar a cubrir los elementos y contenido que conformarían la norma del sistema, estos se pueden apreciar en la Figura 5.1.



**Figura 5.1 Esquema del S.I.G.A.S.S.O.**

### **5.1.2. ENCUADRAMIENTO EN LA LEGISLACIÓN ECUATORIANA**

La legislación ecuatoriana, tiene sus inicios desde la fundación del Ecuador como república. Comenzando con la Constitución del Estado, que son las leyes básicas que rigen a los ciudadanos de este país. También existen un sin número de leyes, reglamentos, decretos, mandamientos, etc., que se encargan de regular mas a fondo temas más específicos, pero no así menos importantes.

Además de todas las normativas internas, el Ecuador como miembro de organizaciones internacionales, esta suscrito a una serie de proyectos, convenios y recomendaciones que apoyan al desarrollo de la empresa y el ambiente de trabajo con el objetivo de estandarizar procesos y mejorarlos continuamente en busca del crecimiento económico del país.

**Tabla 5.1 Legislación Ecuatoriana.**

<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>ENTIDAD</b>	<b>FECHA PUBLICACIÓN</b>
Constitución Política del Ecuador	Constitución	Asamblea Constitucional	24 de julio de 2008
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	Decisión 584	Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores	Guayaquil, República del Ecuador, 2004-05-07
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	Decisión 547	Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores	Recinto Quirama, Departamento de Antioquia, República de Colombia, 2003-06-25
Ley de Tránsito y Transporte Terrestres	Ley	Congreso Nacional	Agosto 2008
Registro de Accidentes y Enfermedades de Origen Laboral	Acuerdo	Ministerio del Trabajo y Recursos Humanos. No. 0132	(Registro Oficial 8, 27-I-2003).
Código del Trabajo	Acuerdo Internacional	Organización internacional del Trabajo	Ratificado por el Ecuador
Colores de identificación de tuberías	Norma	INEN (Código 440)	Registro Oficial No. 097 de 1984-04-10
Manual de normas de seguridad terrestre, aérea, fluvial e industrial de la Fuerza Terrestre.	Manual	Ministerio de Defensa Nacional	1999-10-28

**Tabla 5.1 Legislación Ecuatoriana (continuación).**

Reglamento de procedimientos para investigación, evaluación y resolución de accidentes de la Fuerza Terrestre	Reglamento	Ministerio de Defensa Nacional	1999-06-03
Reglamento de “manejo de desechos sólidos en los establecimientos de salud de la República del Ecuador”	Reglamento	Ministerio de Salud Pública	Registro Oficial No. 106. Enero, 1997.
Reglamento de seguridad del trabajo contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica	Reglamento	Ministerio de Trabajo	1998-01-22
Reglamento para el funcionamiento del servicio médico de empresas	Reglamento	Ministerio de Trabajo	Acuerdo 1404 (Registro Oficial 152, 17-10-1978)
Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo	Reglamento	IESS	1975-09-29

### 5.1.3. POLÍTICAS DEL S.I.G.A.S.S.O.

La política de S.I.G.A.S.S.O. de la empresa es el punto inicial y crucial para la implantación del sistema. Este aspecto lo comparten las normas ISO 9000, ISO 14000 y OHSAS 18000, por lo que una empresa tendría su política conformada por el esquema de la Figura 5.2.

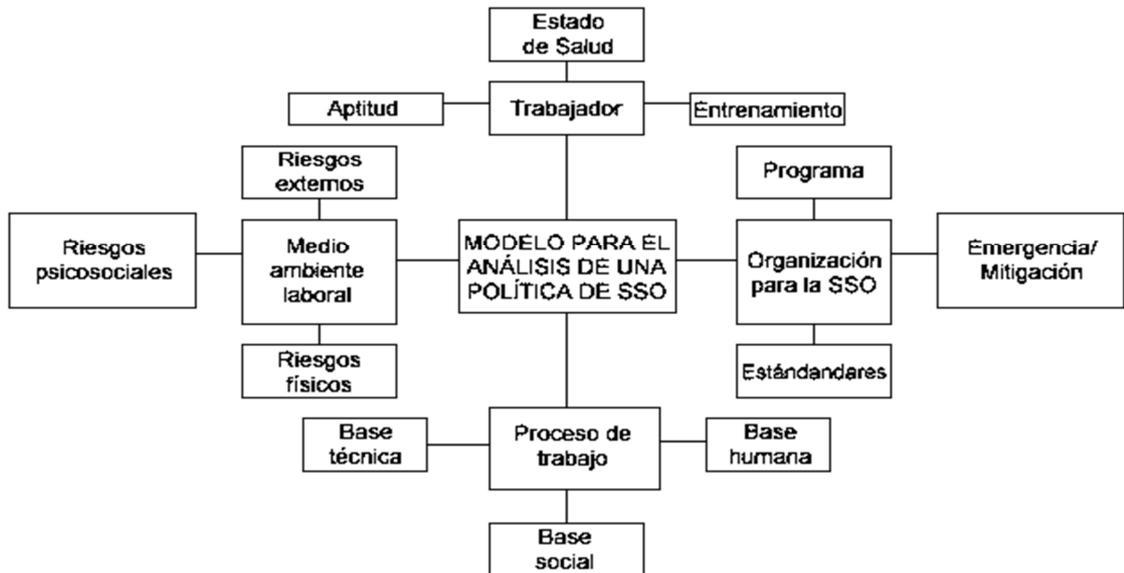


**Figura 5.2 Esquema de la Política de la Empresa.**

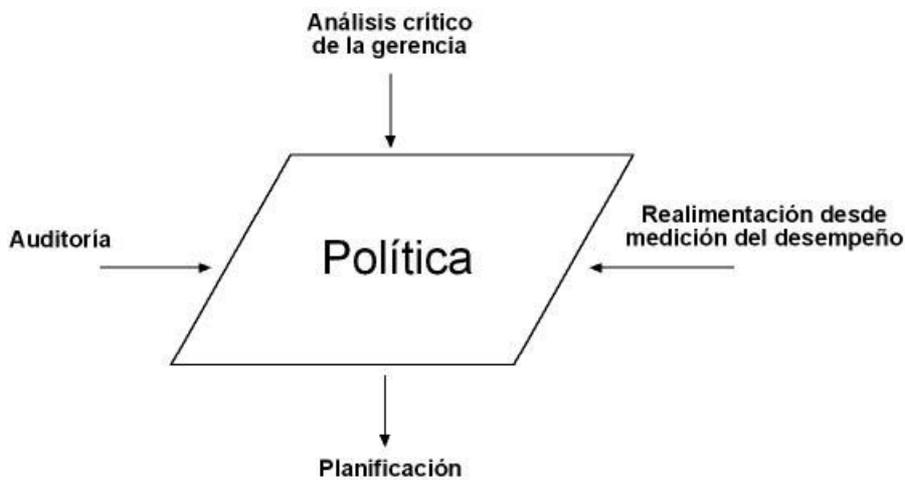
Debería seguir los cinco estándares básicos de los sistemas de calidad:

- Ser iniciada, desarrollada y apoyada activamente por el nivel más alto de la dirección.
- Ser apropiada a la naturaleza y escala de los riesgos del S.I.G.A.S.S.O. de la organización.
- Incluir el compromiso con el mejoramiento continuo.
- Estar de acuerdo con otras políticas de la organización, particularmente con la política de gestión ambiental.
- Comprometer a la organización en el cumplimiento de todos los requisitos preventivos y legales.
- Definir la forma de cumplir, superar o desarrollar los requisitos de seguridad y salud, asegurando la mejora continua de su actuación.
- Estar documentada, implementada y mantenida.
- Sea analizada críticamente, en forma periódica, para asegurar que ésta permanece pertinente y apropiada a la organización.
- Estar a disposición de las partes interesadas, en un formato de fácil comprensión, por ejemplo, a través del informe, memoria o exposición anual de la organización.

La política del S.I.G.A.S.S.O. debe estar concebida de acuerdo a los impactos del ambiente laboral y del nivel de seguridad requerido, en base a un análisis para el que puede utilizarse el modelo de la Figura 5.3 representado en forma genérica en la Figura 5.4.



**Figura 5.3 Modelo para el análisis de una política de S.I.G.A.S.S.O.**



**Figura 5.4 Política del S.I.G.A.S.S.O. Modelo OHSAS 18001.**

### Política General de la E.S.E.E

La E.S.E.E. se enmarca en las disposiciones y políticas emitidas por el Comando de Educación y Doctrina del Ejército, las mismas que garantizan el cumplimiento del Modelo Educativo de la Fuerza.

Se priorizará la capacitación continua de todo el personal del sistema, de conformidad con los avances científicos y tecnológicos y de acuerdo a las necesidades institucionales.

### **Nueva Política General de la E.S.E.E**

La E.S.E.E. se enmarca en las disposiciones y a los lineamientos de calidad, gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional establecidos en las políticas emitidas por el Comando de Educación y Doctrina del Ejército, las mismas que garantizan el cumplimiento del Modelo Educativo de la Fuerza.

Se priorizará la capacitación continua de todo el personal del sistema, de conformidad con los avances científicos y tecnológicos y de acuerdo a las necesidades institucionales.

#### **5.1.4. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN**

Este punto comprende la estrategia para el desarrollo del sistema. Se debería comenzar la implantación por una identificación de los peligros de la organización, entendiendo como tal el proceso de reconocer un peligro generador de un impacto potencial que existe y definir sus características.

Para ello se realizó la Matriz General de Identificación, Evaluación y Control de Peligros y Riesgos, donde consta la identificación detallada de todos los riesgos que se detectaron en la E.S.E.E.

Como concepto, la Planificación en general consiste en establecer de una manera debidamente organizada:

1. Cómo y cuándo hacerla y quién debe hacerla, a partir de los resultados de la revisión inicial.
2. Objetivos y Metas a conseguir, tanto para el conjunto del sistema como para cada nivel operativo de la estructura de la organización, que intervienen en la gestión del sistema.

3. Asignación de prioridades y plazos para los objetivos y metas establecidos.
4. Asignación de recursos y medios en relación a las responsabilidades definidas y a la coordinación e integración con los otros sistemas de gestión de la empresa.
5. Evaluación periódica de la obtención de los objetivos, mediante los canales de información establecidos al efecto y los indicadores representativos.



**Figura 5.5 Planificación.**

La Planificación de la acción preventiva deberá realizarse a términos de medio, donde no se prevén modificaciones sustanciales de la actividad de la organización y corto plazo, un año o períodos.

Se deberá establecer un Procedimiento, dentro del S.I.G.A.S.S.O., que sirva para aplicar los procedimientos de planificación de objetivos y metas, definido de acuerdo con la naturaleza de la organización de la empresa y del S.I.G.A.S.S.O.:

- Qué se entiende por objetivo (fin común a toda la organización).
- Por meta (fin exclusivo de un área o nivel de la organización).
- Cómo deben definirse y establecerse.
- Los niveles que deben participar en la propuesta.
- El estudio y definición de objetivos y metas.
- Qué niveles están habilitados a tomar decisión sobre los mismos.

- El momento en que debe realizarse tal planificación y decisión.
- La forma de asignación de recursos.

De acuerdo con el procedimiento indicado para definir los objetivos y metas, se tomarán como punto de partida dos etapas:

- a. Revisión inicial de la acción preventiva
- b. Evaluación inicial de los riesgos.

Con estos primeros objetivos, se procederá a la confección del Programa Inicial de Gestión para la Prevención en A.S.S.O., desarrollándose posteriormente a la puesta en marcha de ese Programa inicial, una acción preventiva permanente reflejada en los posteriores Programas de Prevención

En cualquiera de los Programas sucesivos que se establezcan, la Política de Prevención debe orientar a que los Objetivos y Metas cumplan con lo establecido, para ello deben ser:

- cuantificados,
- fechados,
- ser específicos,
- alcanzables,
- apropiados a la organización y sus riesgos laborales,
- con periodos de tiempo limitados.

Los instrumentos que se utilicen para la consecución de los Objetivos y Metas, serán los Procedimientos que se establezcan para ello dentro del S.I.G.A.S.S.O., en los que se define qué, cómo, cuándo y dónde hay que hacer y quién debe hacer.

Siendo la E.S.E.E. dependiente de los lineamientos del C.E.D.E., esta debe alinear sus objetivos al Plan Estratégico del C.E.D.E.

### **Objetivos de la E.S.E.E. alineados al plan estratégico del C.E.D.E.**

1. Fortalecer la Imagen de la E.S.E.E.

2. Concienciar al talento humano de la E.S.E.E. en la importancia de participar en el Apoyo al Desarrollo.
3. Completar la formación militar, perfeccionar, especializar y capacitar en forma permanente, al personal de tropa de servicios y especialistas en las diferentes jerarquías para participar de manera efectiva en la defensa de la Soberanía e Integridad del Estado.
4. Completar la formación militar, perfeccionar, especializar y capacitar al talento humano de la Fuerza Terrestre para participar de manera efectiva en la protección interna del Estado.
5. Promover el intercambio interinstitucional para generar competencias en el talento humano que satisfagan las necesidades del personal de voluntarios de Servicios y Especialistas del Ejército.
6. Empoderar al talento humano en el cumplimiento y respeto de la normativa legal vigente.
7. Optimizar y actualizar el Sistema Integrado de Gestión (SIG) de la E.S.E.E.
8. Capacitar al talento humano directivo, administrativo y docente de la E.S.E.E. para que cumplan las misiones asignadas en forma efectiva.
9. Optimizar la administración y empleo de los recursos de la E.S.E.E.

### **Programa de Gestión de la Prevención.**

Tal como se ha expresado debe:

- a. Comprender los objetivos para actualizar y desarrollar la Política de Prevención y el S.I.G.A.S.S.O. adoptados.
- b. Establecer las metas a los diferentes niveles de la organización para controlar los Impactos y Riesgos Laborales, derivados de las evaluaciones iniciales y posteriores,
- c. Establecer el control y seguimiento de los objetivos y metas periódico para estudio y decisión.

El Programa para facilitar su difusión, seguimiento y comprensión debe quedar reflejado en una tabla, de forma globalizada (todas las

actividades y todos los niveles y áreas) o bien por sectores diferenciados.

La identificación de los impactos del ambiente laboral de sus actividades, productos y servicios, como ya se mencionó anteriormente, se realiza en base a técnicas modernas de reconocimiento de riesgos, tales como la elaboración de planes y priorización de riesgos.

El cumplimiento de los requerimientos legales y normativos que se aplican sobre la empresa, en aspectos relacionados con el ambiente laboral, debe estar contemplado dentro de la planificación. Se deben tener en cuenta:

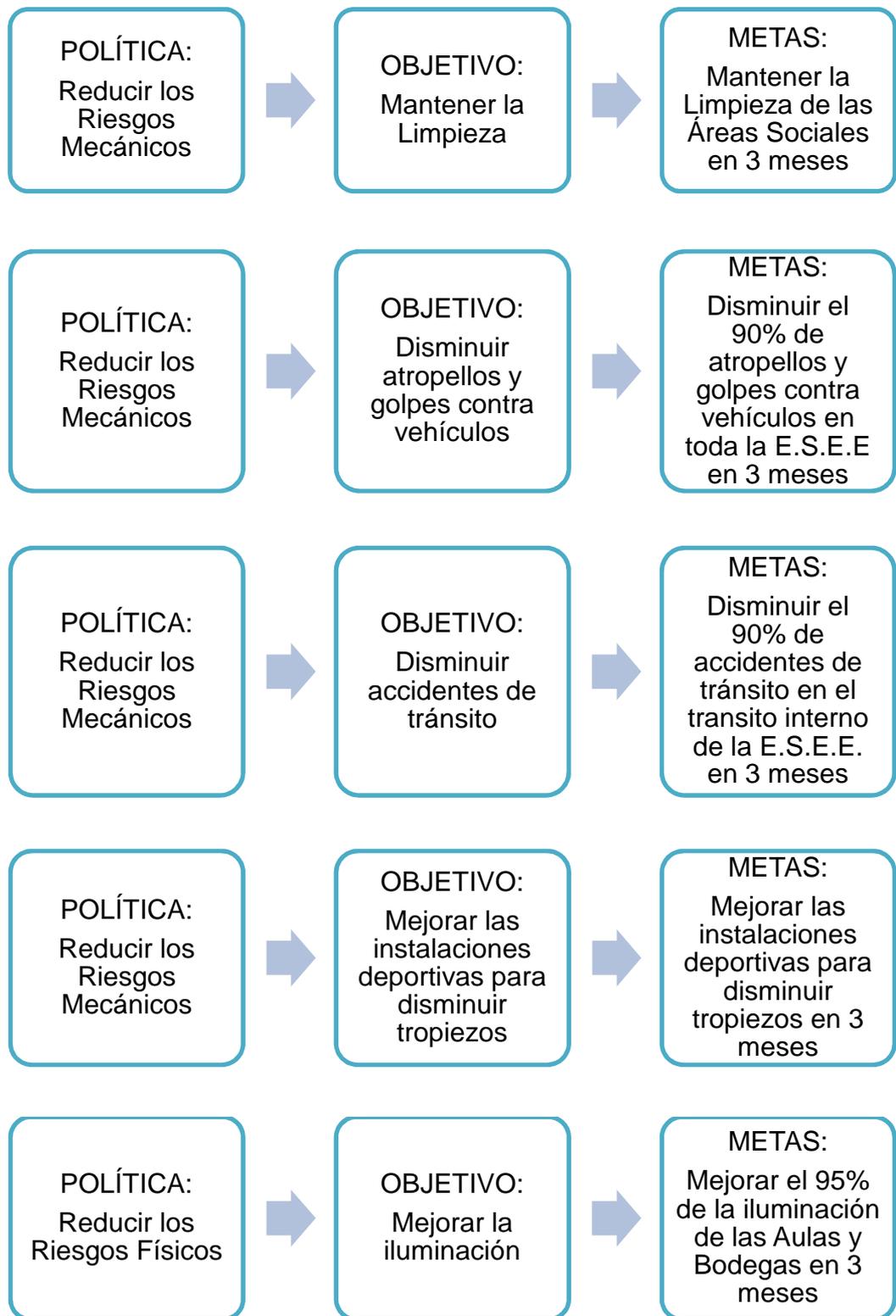
- Convenios internacionales.
- Constitución.
- Códigos.
- Leyes.
- Reglamentos.
- Normas Sectoriales.

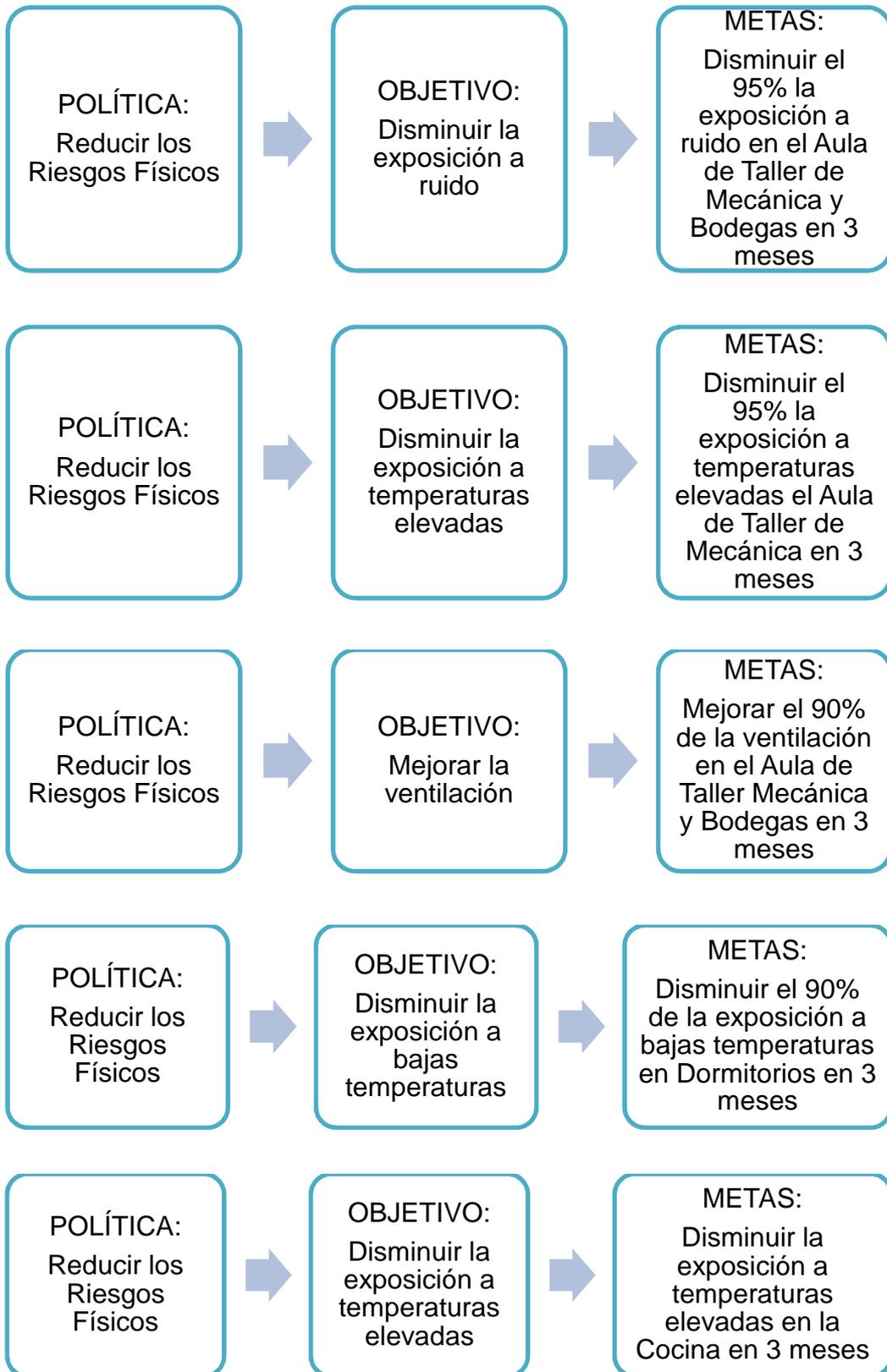
La normativa existente en ambiente y seguridad y salud ocupacional es generalmente numerosa, desordenada y contradictoria en la mayoría de los países. En cuanto a otras normativas no legales, podemos referirnos a las normas internas de la empresa y aquellas que la empresa ve conveniente suscribirlas (códigos de conducta).

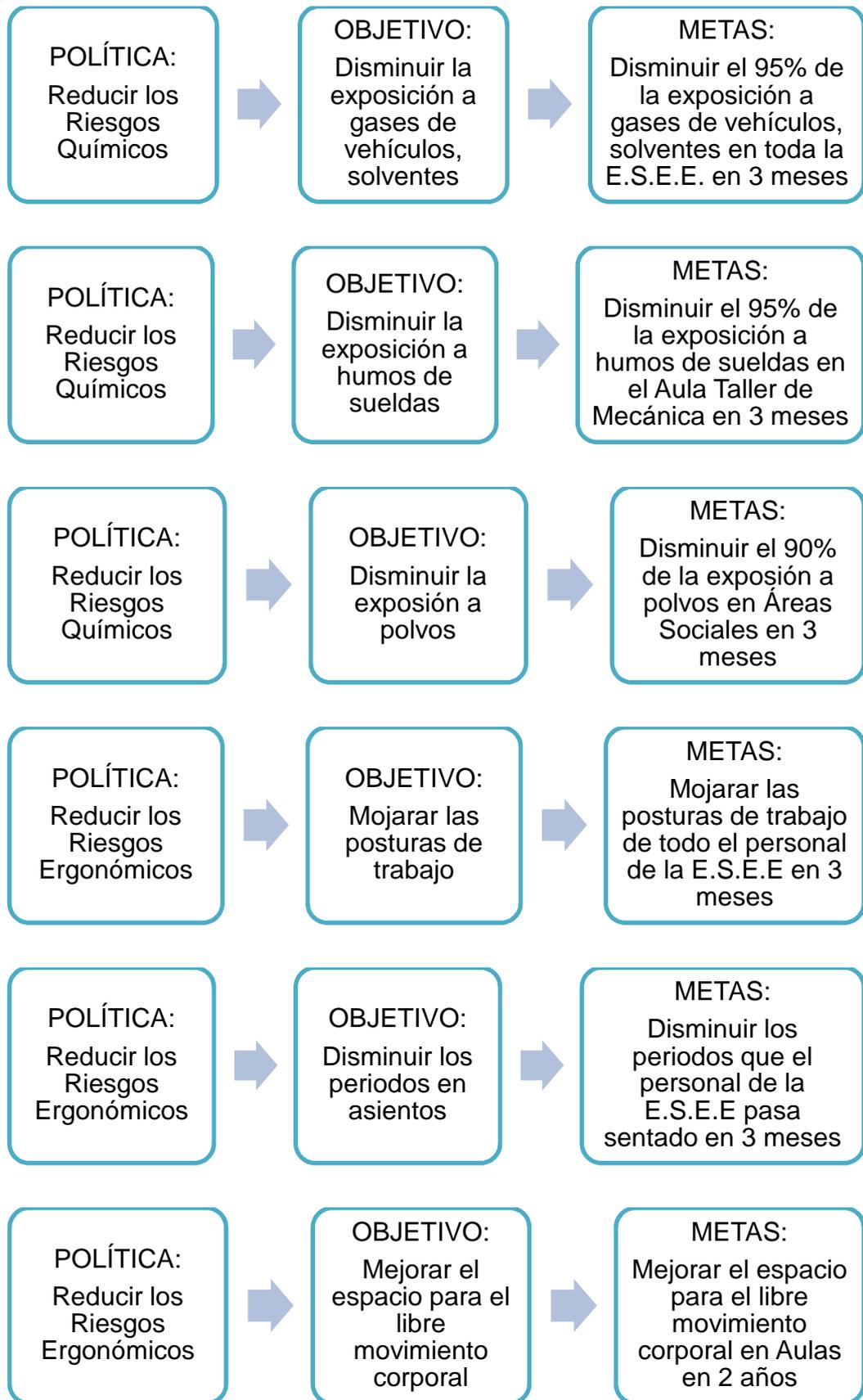
### **Establecimiento de programas en la E.S.E.E.**

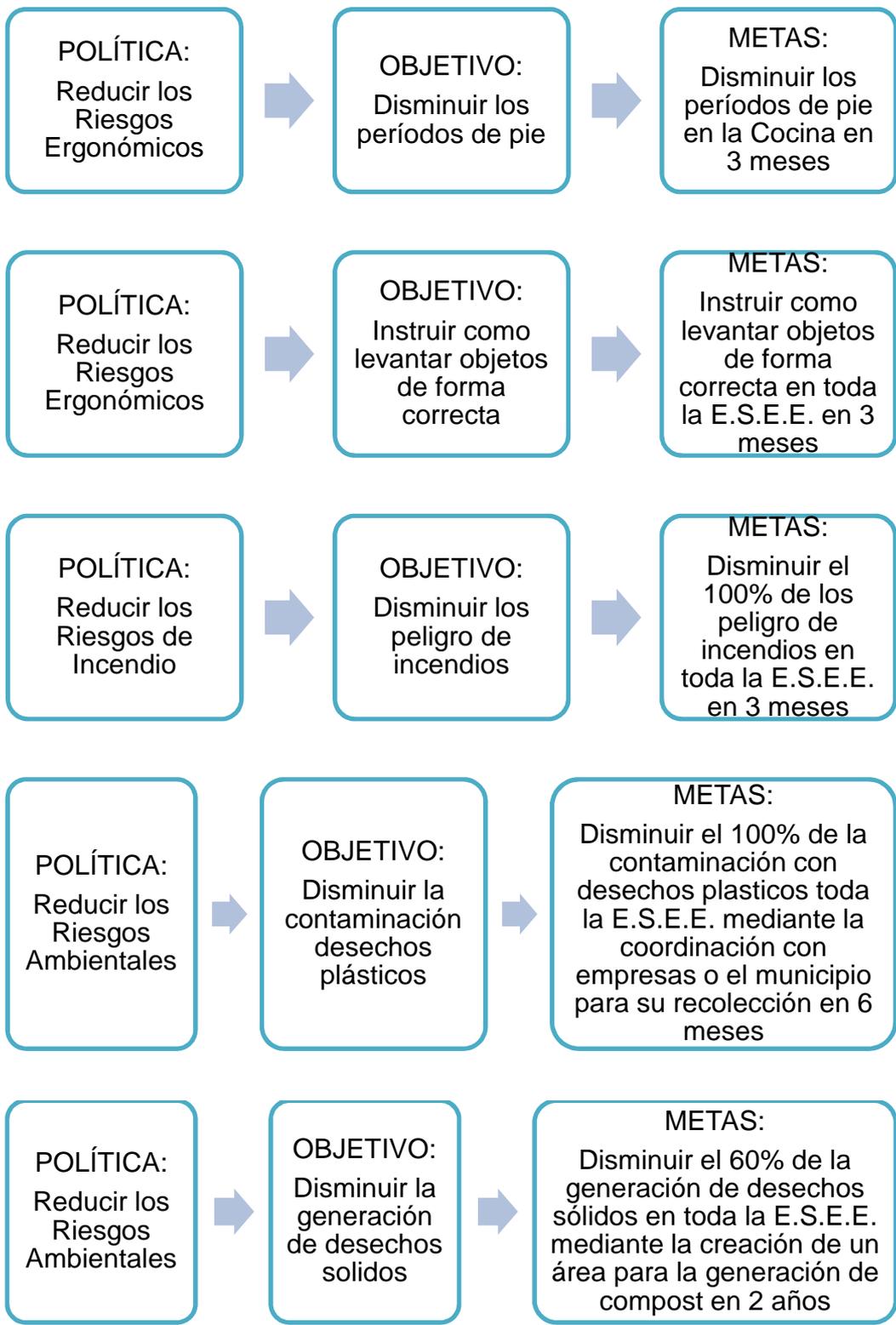
A cada uno de los siguientes programas se les debe destinar recursos económicos y un responsable de que se cumpla.











## Implementación y Operación.

La empresa tiene que desarrollar una estructura administrativa que le permita implantar el sistema, además de suministrarle los recursos necesarios para el mismo. El papel moderno del responsable o encargado del control ambiental y de la seguridad y salud ocupacional es el de coordinador del sistema y de auditor.

Para una empresa que tiene implantado un sistema ISO 9000 o ISO 14000, le será más fácil implantar un sistema de esta naturaleza, porque la estructura de la empresa ya fue adecuada para permitir el funcionamiento de un sistema de gestión y por la cultura de gestión desarrollada en la misma.

Al igual que es necesario un manual en la gestión de calidad, aquí es necesario un manual donde se fijan las responsabilidades de los distintos actores y se referencie los estándares a cumplir. Un punto a considerar podría ser el remarcar la responsabilidad de la seguridad por parte del dueño del proceso, es decir, la responsabilidad de la seguridad ya no está desligada del proceso productivo.



**Figura 5.6 Implementación y operación.**

Los documentos necesarios que genera y requiere nuestro sistema son:

- Política y programa de S.I.G.A.S.S.O.
- Legislación y normativa de referencia.

- Manual de S.I.G.A.S.S.O.
- Procedimientos de trabajo, desarrollados para aquellos puestos en los cuales el riesgo existente lo aconseja.
- Plan en caso de emergencias.

Las características que deben tener los documentos son de accesibilidad, disponibilidad y legibilidad. Además, deben revisarse periódicamente y contar con fecha de revisión y su remoción en el caso de documentos obsoletos. Por ejemplo, el plan en caso de emergencias tiene que contar con una relación de distribución, comunicación y responsabilidad para afrontar la emergencia actualizada, porque ésta puede cambiar a consecuencia de la rotación del personal de la empresa.

### **PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE ACCIDENTES**

Ver Anexo “B” (Procedimiento para prevención de accidentes en el trabajo).

### **PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE ACCIDENTES EN CURSOS**

Ver Anexo “B” (Procedimientos de prevención de accidentes en cursos que se llevan a cabo en la Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército).

### **PLAN EN CASO DE EMERGENCIAS**

Ver Anexo “B” (Plan de Emergencia y Autoprotección 001-2010-S.E.P.R.A.C.S.O.-E.S.E.E. “Siempre Atentos”).

### **PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE DESECHOS**

Ver Anexo “C” (Procedimientos para el Manejo de Desechos en la Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército).

### 5.1.5. ACCIONES CORRECTIVAS

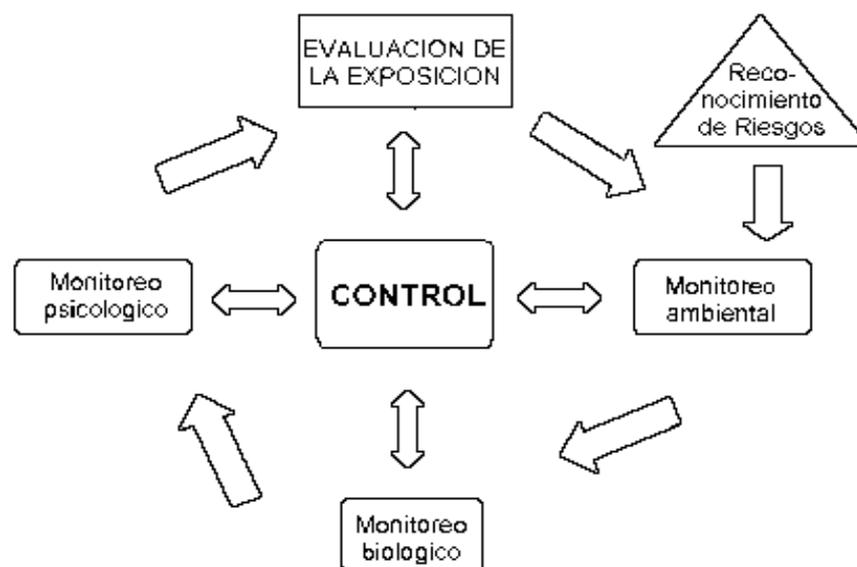
En el sistema de seguridad y salud ocupacional, el control es uno de los puntos más completos, porque se realiza para evaluar la exposición del trabajador al medio ambiente laboral y para controlar algunas variables del mismo que influyen sobre la exposición. Para el primer caso, se realiza el control ambiental, el biológico y el psicológico.



**Figura 5.7 Verificación y Acción Correctiva.**

Una vez que hemos planificado nuestra actuación (plan) y que hemos llevado a cabo estos planes (do), pasaremos a comprobar que el resultado obtenido está de acuerdo con lo planificado (check) y en el caso de que no sea así tomaremos acciones que nos permitan solucionar ese problema puntual además de utilizar esta experiencia en las nuevas planificaciones (act).

El sistema de esta manera se retroalimenta, y dentro de esta retroalimentación las no conformidades son las que obligan a realizar acciones preventivas y correctivas, por lo que la detección de una no conformidad da lugar a una investigación para así poder planificar la (s) acción (es) más efectiva (s).



**Figura 5.8 Control de la exposición de un trabajador.**

De este modo el control de las actuaciones en el desarrollo de la prevención en seguridad y salud ocupacional, demuestra el compromiso auténtico con el cumplimiento de las metas propuestas. El proceso del control ha de servir para verificar el cumplimiento de lo previamente establecido, y permitir la toma de decisiones a partir de los resultados obtenidos. En definitiva se orienta en la doble vertiente de:

- a. Cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión.
- b. Verificación de que los resultados obtenidos cumplen con el objetivo básico del sistema, que es el evitar o minimizar el impacto ambiental de salud laboral. Debe ser un control que permita comprobar que se realizan las actividades y la verificación de los requisitos de los procedimientos de las mismas.

### **El Control Activo.**

Los sistemas activos de control proporcionan realimentación sobre los procedimientos antes de que se produzca un accidente, un incidente, una enfermedad laboral o un deterioro de la salud transitorio.

Su objetivo es evaluar la eficiencia de las actividades previamente establecidas en materia de prevención, reforzar los aciertos y descubrir los fallos sin penalizarlos.

Para alcanzarlos un programa de control debe desarrollar procedimientos y programas, que vigilaran el cumplimiento de las recomendaciones que se deriven de actuaciones de verificación o inspección. Comprobar la eficacia de las medidas correctoras instauradas, y de la evaluación previa a la implantación de nuevos sistemas de gestión, procesos, equipos o productos, etc.

El procedimiento tiene como base el control de los registros, los que deberán ser legibles e identificables.

Una relación básica que contendría alguno de los elementos a considerar sería:

1. Registros de accidentes y enfermedades profesionales.  
Ver Anexo "C" (Registro de Accidente y Enfermedades Profesionales).
2. Registros de Reporte de Accidentes e Incidentes.  
Ver Anexo "C" (Registro de Reporte de Accidentes Incidentes).
3. Registros de equipos de seguridad y salud ocupacional.  
Ver Anexo "C" (Registro de Entrega de Protección Personal).
4. Registros de Extintores.  
Ver Anexo "C" (Registro de Extintores).

### **El Control Reactivo.**

A través del control reactivo se analizan los accidentes, enfermedades laborales e incidentes y debe requerirse su identificación, notificación y registro. Aunque para las organizaciones es a veces difícil informar sobre los daños menores o cualquier otro suceso que pueda ocasionar un incidente, accidente o peligro, se deben promover el desarrollo de procedimientos para el registro sistemático de los mismos.

A partir de los datos registrados, se puede verificar o valorar la adecuación de los procedimientos existentes en todos ellos, además de la adopción de las propias medidas específicas, que fuesen necesarias.

### **Casos de No Conformidad y Acciones Correctoras.**

Para investigar los casos de no conformidad con los requisitos especificados en el S.I.G.A.S.S.O. se debe establecer el mecanismo causal completo que se utilice e informar sobre el mismo, incluyendo los factores pre determinantes (o condicionantes) del S.I.G.A.S.S.O.

Esta investigación debe permitir planificar la acción correctora para:

1. Impedir que vuelva a ocurrir.
2. Asegurar los mecanismos de integración con los demás componentes de la gestión general de la organización, particularmente con el Sistema de Gestión Ambiental.
3. Llevar a cabo los cambios pertinentes en los procedimientos, instrucciones operativas y registros.
4. Establecer un sistema de control adecuado a lo detectado.
5. Valorar la efectividad de las medidas citadas.
6. El inicio de un proyecto que deberá formar parte del programa de gestión.

#### **5.1.6. EVALUACIÓN DEL S.I.G.A.S.S.O. – AUDITORIAS**

Es obligatoria la realización de auditorías internas por la organización, que deben estar basadas en un programa de auditoría previo y llevarse a cabo siguiendo un procedimiento establecido, que va más allá de la comprobación del cumplimiento legal. La auditoría es una herramienta evaluadora del cumplimiento de la norma y del sistema de seguridad y salud ocupacional.

Los programas se deben basar en los resultados de las evaluaciones de impacto ambiental de salud laboral, auditando con una mayor frecuencia aquellas áreas caracterizadas por:

1. Mayor número de normas ambientales incidentes.
2. Tipo o grado ponderado de severidad.

A los requisitos establecidos,

- Que el sistema ha sido adecuadamente implantado y mantenido,
- Que es eficaz para lograr el cumplimiento de la política y objetivos de la organización.

Las auditorías constituyen un proceso del control del sistema, por lo que éstas se tienen que realizar periódicamente y estar referenciadas a las auditorías anteriores.

Las auditorías pueden ser internas, desarrolladas por personal de la organización, pero plenamente independiente de la parte inspeccionada o externas. Aunque la función principal de las auditorías como instrumento de gestión es valorar el nivel de conformidad o no conformidad de los elementos que componen el S.I.G.A.S.S.O. y la eficacia de las acciones correctivas, también puede sugerir medidas correctivas para superar problemas detectados, o para indicar la naturaleza del problema y generar la solicitud al auditado para que defina y ponga en práctica una solución apropiada.

El informe de la auditoría es propiedad del auditado, su conocimiento por terceros dependerá de si se trata de un proceso de certificación y/o de la legislación vigente.

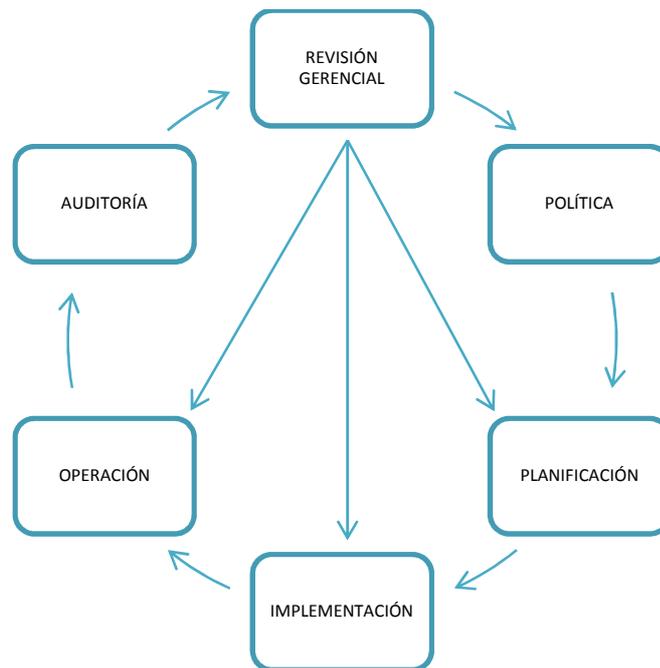
Para la E.S.E.E. se ha creado un procedimiento para la realización de Auditorías Internas, en el cual especifica como se deben llevar a cabo las mismas.

Ver Anexo "E" (Procedimiento para Realizar Auditorías Internas)

#### **5.1.7. REVISIÓN GERENCIAL**

Se debe practicar la revisión periódica del funcionamiento del sistema, lo que permite detectar los puntos débiles del cumplimiento y tomar las

medidas correctivas. Como último paso del ciclo de mejora, la responsabilidad vuelve a recaer sobre la Dirección. La que debe evaluar la actuación que se ha llevado a cabo en un periodo establecido, con el objeto de determinar el cumplimiento de la política, la prevención de impactos o riesgos laborales, los objetivos de mejora y otros elementos del S.I.G.A.S.S.O. que han sido alcanzados. Empleando para ello los resultados de las auditorias, teniendo en cuenta las circunstancias cambiantes y el objetivo de mejora continua.



**Figura 5.9 Papel de la revisión gerencial en la realización del sistema de gestión.**

El alcance de la revisión debe llegar a toda la E.S.E.E. y por tanto a todas sus actividades y decisiones. El proceso de revisión debe incluir:

- a. Cualquier recomendación procedente de los informes de las auditorias y la forma en que se debe implementar.
- b. La seguridad de la continuidad de la adecuación de la política de prevención y si ésta debe modificarse la expresión clara de los hechos que lo motivan.

- c. La continuidad del proceso de adecuación de los objetivos y metas a la luz del compromiso asumido de mejora continua, del programa de gestión preventiva y de las pautas expresadas en su documentación.

## **5.2. PRINCIPIOS COMUNES A LOS SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRADOS DE S.G.A. Y S.G.S.S.O.**

La incorporación de materias ambientales y de prevención de riesgos laborales (seguridad y salud laboral) en la E.S.E.E., hace necesario adoptar herramientas adicionales, que agrupamos bajo el nombre de Sistema Integrado de Gestión Ambiental y Seguridad y Salud Ocupacional (S.I.G.A.S.S.O.).

El S.I.G.A.S.S.O. se denomina integrado porque según este sistema organizativo, al igual que ocurre con el sistema de gestión de la calidad, cada mando de la E.S.E.E. y, cada nivel jerárquico, tiene, como una responsabilidad más de su labor la de proporcionar a sus supervisados un ambiente de trabajo, en el que se adopten las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo, contaminación ambiental, etc., minimizando con ello, el efecto de accidentes que pueden producirse y que afecten al medio ambiente, a las instalaciones o a las personas.

En resumen, la toma de decisiones ha de ser coherente respecto a temas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo. Asimismo, cada mando deberá proporcionar a sus supervisados, el entrenamiento idóneo que asegure que están preparados para el desempeño de su puesto de trabajo, cumpliendo los procedimientos e instrucciones marcados por las políticas ambientales y de prevención de riesgos.

El sistema integrado de gestión surge como consecuencia lógica de que cada uno de los sistemas individuales se rige por principios que son comunes a ambos. Puesto que todos los sistemas interactúan y se integran, al sistema resultante también le son aplicables los mismos principios.

### **5.2.1. FACTORES DE GESTIÓN COMUNES**

Para que la E.S.E.E. pueda cumplir eficazmente con su misión, la dirección de la misma debe establecer el marco de referencia, para lo cual ha de definir: las diversas políticas individuales o la política integrada, así como los objetivos (tanto los generales como los específicos) y las metas relacionadas.

La estrategia fija la metodología general para dirigir decisiones y acciones. En consecuencia si no se dispone de una estrategia definida la política no puede ser aplicada. Por ello se enfatiza la necesidad de una planificación estratégica que incluya todas las actividades que se lleva a cabo en las organizaciones.

Para establecer la estrategia se define, a su vez: los programas, los planes y los proyectos.

Finalmente la dirección establece los recursos con los cuales cuenta la organización para cumplir con sus metas. Dichos recursos deben ser adecuados y suficientes debiendo ser gestionados de modo de lograr un adecuado sistema de gestión integral.

### **5.2.2. ESTABLECIMIENTO DE LA RED DE PROCESOS**

La red de procesos indica la forma en la cual la organización ha de lograr sus metas. Para ello la organización lleva a cabo mega procesos formados por un conjunto de mini procesos a los cuales se aplica la definición de proceso, el cual es la secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada, consumiendo recursos para obtener un resultado conforme a los requerimientos del cliente (interno o externo).

Para la E.S.E.E. se ha desarrollado el siguiente mapa de procesos, donde se establece tres procesos base, Procesos Estratégicos, Procesos Fundamentales y Procesos de Apoyo. En este último, es donde se incluye el monitoreo continuo del S.I.G.A.S.S.O. mediante la unidad de S.E.P.R.A.C.S.O.

# MAPA DE PROCESOS DE LA E.S.E.E.



Figura 5.10 Mapa de Procesos de la E.S.E.E.

### 5.2.3. FIJACIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La estructura organizativa establece las responsabilidades, autoridades y relaciones, ordenadas según una estructura, a través de la cual una organización cumple sus funciones.

En la siguiente figura se observa como está constituida la E.S.E.E estructuralmente, siendo la unidad de S.E.P.R.A.C.S.O. un organismo técnico administrativo.

## ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA E.S.E.E.

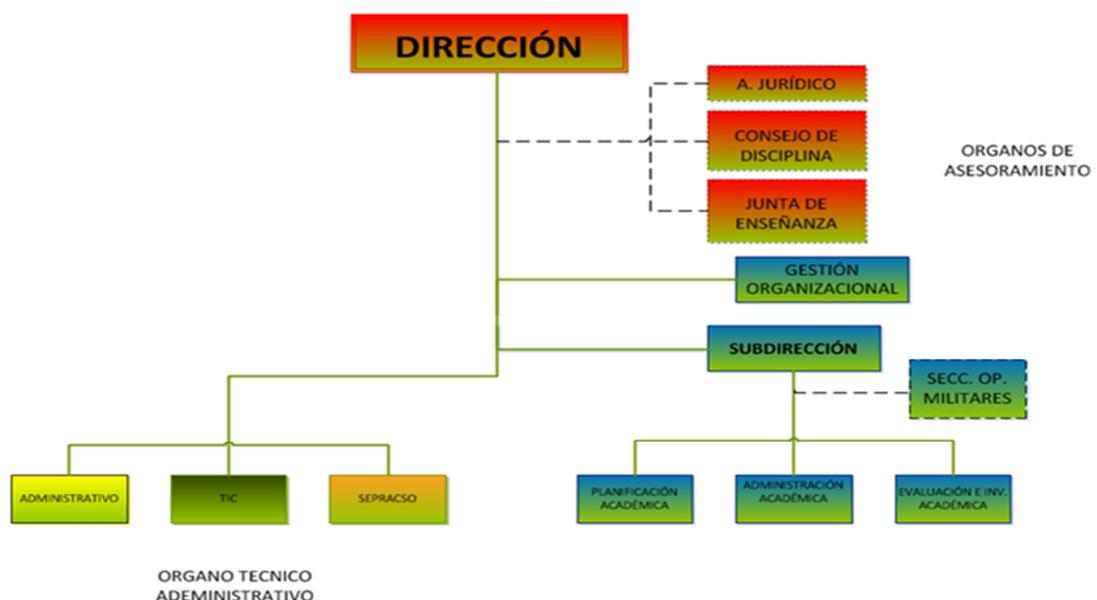


Figura 5.11 Estructura Organizativa de la E.S.E.E.

### 5.2.4. ASIGNACIÓN DE RECURSOS

Los recursos son establecidos por la dirección e indican el con qué va la E.S.E.E. hacia el cumplimiento de su misión. Para que esto se cumpla los recursos deben ser adecuados y suficientes.

Dichos recursos son necesarios tanto para la aplicación de las diversas políticas, como para el logro de las metas y de los objetivos.

Todos estos recursos, que generalmente son escasos y, por lo tanto deben optimizarse y tener en cuenta de que al ser una institución militar,

los recursos en general, son asignados por el estado y mayormente al tercio del año.

A continuación se detalla los recursos físicos mínimos de seguridad y ambiente de los que se debe disponer.

**Tabla 5.2 Recursos Físicos de Seguridad y Ambiente de la E.S.E.E.**

RECURSOS	CANTIDAD	OBSERVACIÓN	TOTAL
<b>Equipos de Extinción de Incendios</b>			
Extintores	1	Casino de Oficiales	11
	2	Oficinas	
	1	Centro de Computo	
	1	Casino de Voluntarios	
	1	Lavandería	
	1	Material Bélico	
	1	Bodega de Intendencia	
	1	Dormitorio Alumnos Planta Baja	
	1	Dormitorio Alumnos Planta Alta	
	1	Cocina	
Palas	11	En cada extintor existen 1 pala y un 1 pico	11
Picos	11		11
Hachas	0	Se comprarán este mes	0
Cajas de Arena	1	Casino de Oficiales	7
	1	Oficinas	
	1	Centro de Computo	
	1	Lavandería	
	1	Casino de Voluntarios	
	2	Dormitorios de Alumnos	

**Tabla 5.2 Recursos Físicos de Seguridad y Ambiente de la E.S.E.E. (Continuación)**

<b>Equipos de Protección Personal</b>			
Cascos de Seguridad	0	Los equipos de protección personal no tenemos se va ha comprar en este mes	0
Mascarillas	0		
Gafas de Seguridad	0		
Guantes de Seguridad	0		
Overoles	0		
Delantales de Cuero	0		
Tapones Auditivos	0		
Orejas de Seguridad	0		
<b>Señalización</b>			
Conos de Seguridad	59	Se encuentran en la bodega de Transportes	59
Letreros Informativos	3		3
Chalecos de Identificación	9		9
<b>Desechos</b>			
Depósitos de basura para puntos limpios	9	Puntos limpios. Cada punto limpio tien3e 6 basureros	9
Depósitos de basura móviles	10		10
Depósitos de basura fijos	1	Deposito general	1

### **5.2.5. NECESIDAD DE COORDINACIÓN**

Una coordinación adecuada de los factores esenciales que se encuentran dentro de la E.S.E.E., en particular las actividades y los recursos, es indispensable para lograr que todas las acciones y las decisiones se realicen de acuerdo a lo establecido en las diversas políticas de la E.S.E.E.

La coordinación se lleva a cabo mediante diversas herramientas: es la estructura organizativa para la gente, es la cadena de provisión para las relaciones entre sectores, es el control permanente para asegurarse la ejecución de las actividades de acuerdo a los planes, etc.

Y, por supuesto, la E.S.E.E. se desplaza con el esfuerzo de todos, mediante la conducción y la armonización de la más alta jerarquía.

Se deben tener en cuenta las normas ISO 14001 y la OHSAS 18001, fueron diseñadas de tal forma que no se generen conflictos entre si, sino que al contrario, estas dos se complementan, encaminando el cumplimiento de las políticas de la organización.

### **5.2.6. NECESIDAD DE CONTROL**

Para alcanzar las metas, se deben poner bajo control a la gente, así como todos los recursos que afecten los resultados. El término control aquí se debe entender como dominio o conducción.

Todos estos controles deben orientarse hacia la reducción, la eliminación y, lo que es más importante, a la prevención de las deficiencias desde el punto de vista de la gestión.

Como parte del mecanismo de control se tienen los procedimientos, instrucciones y otros elementos para cubrir las situaciones en las que su ausencia pudiera afectar el ambiente o la seguridad del personal, y conducir a desvíos en lo comprometido en las políticas de la E.S.E.E. y en los objetivos y metas ambientales y de seguridad. El alcance y desarrollo de dichos procedimientos están en función a la complejidad

de la tarea a realizar, el impacto que pudiera generar sobre el medio ambiente, y el entrenamiento que tenga el personal involucrado.

Se ha establecido indicadores de gestión que permiten identificar, planificar, mantener y controlar las actividades críticas que puedan generar impactos ambientales y de seguridad.

- **Indicadores de estructura o entrada:** miden las demandas o necesidades de la población de trabajadores con respecto a su salud en el trabajo, las demandas de la comunidad respecto a la calidad del ambiente, la normatividad vigente y todos los recursos que dispone la E.S.E.E. para responder a dichas necesidades y dar cumplimiento a la ley. Los recursos incluyen: políticas de la empresa, legislación, personal, instalaciones físicas, equipos, sistemas de información, organización, financiamiento, etc.

Dos aspectos que se evalúan dentro de la estructura son la disponibilidad y la accesibilidad. La primera define todos los recursos existentes en función de las necesidades de la población a servir. La segunda se refiere a la condición variable de la población de trabajadores de utilizar o ser atendido por el programa y esta está íntimamente ligada con la disponibilidad.

Indicadores de disponibilidad:

$$\frac{\text{Horas disponibles de funcionario de salud ocupacional}}{\text{No. total de trabajadores}} \quad \frac{\text{Recursos financieros para el programa de salud ocupacional}}{\text{No. total de trabajadores}}$$
$$\frac{\text{Cantidad existente de un recurso}}{\text{Cantidad necesaria de dicho recurso}}$$

Indicadores de accesibilidad:

- Distancia entre un área de trabajo y el puesto de primeros auxilios más cercano;

- Distancia entre la planta y el consultorio donde se llevan a cabo los exámenes periódicos.
  - A cambio de la distancia se puede utilizar el tiempo de viaje, especificando el medio utilizado.
- **Indicadores de proceso:** miden la forma e intensidad como se utilizan los recursos disponibles para atender los requerimientos del personal, la comunidad y la empresa. Básicamente se utilizan para medir uso (extensión e intensidad), utilización, productividad y rendimiento.

Indicadores de extensión de uso (proporción de la población total que utiliza un servicio determinado en un período de tiempo):

$$\frac{\text{No. de usuarios de los servicios de primeros auxilios en el año inmediatamente anterior}}{\text{No. total de trabajadores en ese período}}$$

$$\frac{\text{No. máquinas sometidas a inspecciones de seguridad durante el año anterior}}{\text{No. total de máquinas en ese período}}$$

$$\frac{\text{No. de quejas de la comunidad por contaminación en el período}}{\text{No. de habitantes en la zona de influencia de la E. S. E. E.}}$$

Algunos indicadores de intensidad de uso (número promedio de servicios recibidos por cada usuario o número de actividades realizadas sobre cada sujeto del programa en un período), son (para mayor claridad, se debe comparar con los indicadores de extensión de uso):

$$\frac{\text{No. de servicios de primeros auxilios prestados en el año inmediatamente anterior}}{\text{No. total de trabajadores en el período}}$$

$$\frac{\text{No. de inspecciones de seguridad realizadas a las máquinas durante el año anterior}}{\text{No. total de máquinas en el período}}$$

$$\frac{\text{No. de atenciones de quejas por un contaminante en el período}}{\text{No. total de quejas por ese contaminante recibidas en el período}}$$

La utilización se refiere a la cantidad de recursos verdaderamente utilizados en una actividad, servicio o programa con relación a la cantidad de recursos disponibles para esa actividad, servicio o programa, por unidad de tiempo.

$$\frac{\text{No. horas – profesional realmente trabajadas en el S. I. G. A. S. S. O en un período}}{\text{No. de horas – profesional contratadas para el S. I. G. A. S. S. O en el mismo período}}$$

Productividad: es el número de servicios o actividades producidas por unidad de recurso disponible por unidad de tiempo.

Rendimiento: es el número de servicios o actividades producidas por unidad de recurso utilizado por unidad de tiempo.

- **Indicadores de resultado o salida:** Se utilizan para medir los resultados obtenidos, el impacto. Aquí caben los indicadores de eficacia, efectividad, eficiencia y cobertura real.

Eficacia: es el logro de los objetivos del programa sobre la población objetivo. Se mide en términos del resultado deseable. En otras palabras, si el programa alcanza sus objetivos, produce ciertos beneficios, cuando se aplica en condiciones ideales, se dice que es eficaz.

- Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas con el S.I.G.A.S.S.O. en un período.
- Índice de frecuencia de accidentes de trabajo en un período.
- Índice de severidad de los accidentes de trabajo en un período.
- Tasa de incidencia de enfermedad profesional.
- Tasa de prevalencia de enfermedad profesional.
- % de ausentismo.

Efectividad: Si se produce los beneficios esperados cuando se aplica en las condiciones habituales de la práctica de la respectiva disciplina.

- % de reducción de la accidentalidad del trabajo en un período.
- % de reducción de la morbilidad profesional en un período.
- % de reducción del ausentismo en un período.
- Ahorro total (en \$) por disminución de quejas y demandas relacionadas con el S.I.G.A.S.S.O.

Eficiencia: Se refiere a la utilidad de un programa teniendo en cuenta también aspectos de costo-efectividad. A igual efectividad de varias intervenciones, la de menor costo será la más eficiente.

$$\frac{\text{Gasto total del departamento de S. E. P. R. A. C. S. O. en un período}}{\text{Número total de condiciones ambientales peligrosas controladas en el período}}$$

$$\frac{\text{Gasto total del programa de vacunación en un período}}{\text{No. de trabajadores inmunizados en el período}}$$

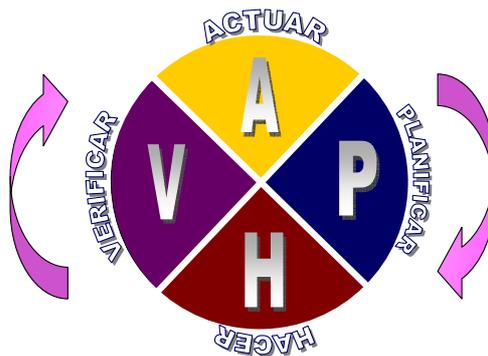
Una forma de calcular el porcentaje de cambio en estos indicadores entre dos períodos es el siguiente:

$$\% \text{ de cambio del indicador} = \frac{\text{Valor inicial del indicador} - \text{Valor final del indicador}}{\text{Valor inicial del indicador}} \times 100$$

### **5.2.7. EL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO Y EL CICLO P.D.C.A.**

Toda actividad racional consta de cuatro etapas sucesivas: planificación, realización, verificación y actuación.

Esto se representa esquemáticamente en la clásica ruta de Deming o ciclo P.D.C.A., que debe llevarse a cabo para que cualquier sistema de gestión se comporte en forma eficaz y eficiente. El ciclo, ruta o rueda de Deming se conoce, también, con la denominación de ciclo de Shewart, ciclo P.D.C.A. ("plan, do, check, act") o ciclo P.H.V.A. (planificar, hacer, verificar, actuar).



**Figura 5.12 Ciclo P.D.C.A.**

Como se puede observar en el gráfico, el ciclo cumple con las 4 etapas. La E.S.E.E. inicialmente planifica un cambio, lo realiza, verifica los resultados y, según los resultados, actúa para normalizar el cambio o para comenzar el ciclo de mejoramiento continuo con nueva información.

#### **5.2.8. LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA**

La planificación estratégica, también denominada planificación de Hoshin o definición de una nueva visión, define las fortalezas, las debilidades, las oportunidades y las amenazas que se presentarán en el largo plazo. Mediante esta técnica se inicia una estrategia que se puede implantar en las actividades cotidianas.

Ver Anexo “E” (Plan Estratégico de la Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército).

#### **5.2.9. EL CICLO P.D.C.A. EN EL DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO**

- Planificar es estructurar un proceso sobre la base de un diagnóstico previo y la ponderación de los objetivos. La planificación es esencial para la eficiencia de la ejecución.
- Realizar es ejecutar las tareas tal como han sido planificadas.
- Verificar es comparar lo realizado con lo planificado. La verificación permite lograr y asegurar la eficacia, permitiendo tomar acciones con una incertidumbre reducida.

- Actuar es tener previstas las acciones correctivas o las acciones preventivas a tomar ante la aparición de problemas o de situaciones anómalas.

Por tanto el conjunto de funciones que se cumplen en una organización dada deben ser planificadas, realizadas y verificadas eficaz y eficientemente, de modo que se permita tomar las acciones correctivas o preventivas necesarias.

### **5.3. INTERRELACIÓN E INTEGRACIÓN DEL S.I.G.A.S.S.O.**

El desarrollo dentro de la E.S.E.E. del sistema integrado de gestión (S.I.G.) permite un notable ahorro de recursos y de esfuerzos dado que el S.G.A. y el S.G.S.S.O. tienen aspectos comunes a este. Por ello es rutinario que no sea siempre fácil separar las diversas tareas que se llevan a cabo por una misma persona, para saber cuando está cumpliendo con requisitos de los sistemas interactuantes.

Al concebir a toda organización como un sistema, es fundamental considerar que la integración de los diversos sistemas que la constituyen facilite que todos los miembros de la organización sean activos participantes de los logros de la misma.

#### **5.3.1. RELACIÓN ENTRE LAS NORMAS**

Lo que se propone en la actualidad es que las organizaciones se acerquen cada vez más a una organización por procesos. Que definan un mapa de procesos de sus actividades teniendo en cuenta que, frecuentemente, la salida de un proceso supone ser la entrada de otro.

Este principio es compartido en los sistemas de gestión con la ISO 14001 y OHSAS 18001. De tal manera que sugiere que los aspectos comunes de las dos normas se deben implantar de forma compartida para evitar duplicidades innecesarias.

Asimismo en estas normativas no se dirige o incluye exigencias o requisitos de ciertos aspectos de estos sistemas de gestión. De todas

formas hay requisitos comunes en estos sistemas de gestión diferentes y las normas internacionales no impiden sino por el contrario propende a que se lleve a cabo una integración de aspectos similares de sistemas de gestión.

**Tabla 5.3 Procedimientos Tipo de los dos Sistemas.**

Procedimientos comunes SGA y SGSSO	Procedimientos específicos de Medio Ambiente	Procedimientos específicos de Seguridad y Salud Ocupacional
------------------------------------	--	---

Los colores identifican los diferentes grupos de procedimientos implicados en un Sistema Integrado de Gestión.

**Tabla 5.4 Procedimientos comunes Sistema Ambiental y Prevención Riesgos Laborales.**

PROCEDIMIENTOS	ACTIVIDADES IMPLICADAS	PROCESO RELACIONADO
HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES PELIGROSOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homologación</li> <li>• Caracterización</li> <li>• Clasificación</li> <li>• Instrucciones de manipulación</li> </ul>	GESTIÓN PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES
LEGISLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medio Ambiente</li> <li>• Instalaciones sometidas a regulación específica</li> <li>• Seguridad Industrial</li> </ul>	GESTIÓN AMBIENTAL
PLAN DE CONTROL OPERACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de vertidos</li> <li>• Control de emisiones</li> <li>• Control ruido exterior</li> <li>• Control inmisiones exterior</li> <li>• Plan control instalaciones sometidas a regulación. Ejemplo: instalaciones eléctricas de alta y baja tensión, instalaciones de gas, etc.</li> <li>• Plan de verificación y/o control de equipos de corrección de la contaminación. Ejemplos: equipos electrostáticos, filtros de mangas, depuradoras, equipos de filtración, decantación, etc.</li> <li>• Control de equipos e instalaciones críticas desde el punto de vista de la seguridad.</li> </ul>	GESTIÓN AMBIENTAL

**Tabla 5.4 Procedimientos comunes Sistema Ambiental y  
Prevención Riesgos Laborales (Continuación).**

CONTROL DEL PERSONAL EXTERNO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de subcontratistas</li> <li>• Control personal subcontratado</li> <li>• Control de visitas</li> <li>• Instrucciones a respecta por las contrata, subcontratas, personal subcontratado y visitas</li> </ul>	GESTIÓN PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES
PLANES DE EMERGENCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de riesgos</li> <li>• Redacción y puesta en marcha del plan</li> </ul>	GESTIÓN PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES

**Tabla 5.5 Procedimientos específicos del Sistema Ambiental.**

PROCEDIMIENTOS	ACTIVIDADES IMPLICADAS	PROCESO RELACIONADO
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación, registro y caracterización de los aspectos</li> <li>• Evaluación de los aspectos</li> </ul>	GESTIÓN AMBIENTAL
GESTIÓN RESIDUOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización de los residuos</li> <li>• Instrucciones</li> <li>• Almacenamiento</li> <li>• Cesión a gestores autorizados</li> </ul>	GESTIÓN AMBIENTAL
COMUNICACIÓN EXTERNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de reclamaciones y no conformidades</li> <li>• Declaración Medio Ambiental</li> <li>• Información , comunicación partes relevantes</li> </ul>	GESTIÓN AMBIENTAL

**Tabla 5.6 Procedimientos específicos del Sistema para la  
Prevención de Riesgos Laborales.**

PROCEDIMIENTOS	ACTIVIDADES IMPLICADAS	PROCESO RELACIONADO
HOMOLOGACIÓN PUESTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación y gestión de los riesgos</li> <li>• Evaluación de los riesgos</li> <li>• Homologación puestos</li> <li>• Inspecciones programadas</li> <li>• Control riesgos higiénicos y de seguridad</li> </ul>	GESTIÓN PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES

**Tabla 5.6 Procedimientos específicos del Sistema para la  
Prevención de Riesgos Laborales (Continuación).**

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES, INCIDENTES Y RIESGOS (AIR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación de accidentes, incidentes y riesgos</li> <li>• Enfermedades laborales</li> <li>• Seguimiento de acciones</li> <li>• Observación de tareas</li> </ul>	GESTIÓN PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES
SELECCIÓN Y CONTROL DE EPIS (Equipos de Protección Individual)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de compra y homologación</li> <li>• Instrucciones de donde, cuando y como utilizar</li> </ul>	GESTIÓN PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES
VIGILANCIA A LA SALUD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Higiene</li> <li>• Salud</li> <li>• Ergonomía</li> <li>• Planes de prevención</li> <li>• Gestión de personas especialmente sensibles</li> </ul>	GESTIÓN PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES

**Tabla 5.7 Correspondencia entre el estándar OHSAS 18001:2007  
y las Normas ISO 14001:2004.**

OHSAS 18001:2007		ISO 14001:2004	
—	Introducción	—	Introducción
1	Objeto y campo de aplicación	1	Objeto y campo de Aplicación
2	Publicaciones para consulta	2	Normas para consulta
3	Términos y definiciones	3	Términos y definiciones
4	Requisitos del sistema de gestión de la SST (título solamente)	4	Requisitos del sistema de gestión ambiental (título solamente)
4.1	Requisitos generales	4.1	Requisitos generales
4.2	Política de SST	4.2	Política ambiental
4.3	Planificación (título solamente)	4.3	Planificación (título solamente)

**Tabla 5.7 Correspondencia entre el estándar OHSAS 18001:2007 y las Normas ISO 14001:2004 (Continuación).**

4.3.1	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles	4.3.1	Aspectos ambientales
4.3.2	Requisitos legales y otros requisitos	4.3.2	Requisitos legales y otros requisitos
4.3.3	Objetivos y programas	4.3.3	Objetivos, metas y programa
4.4	Implementación y operación (título solamente)	4.4	Implementación y operación (título solamente)
4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia	4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia
4.4.3	Comunicación, participación y consulta	4.4.3	Comunicación
4.4.4	Documentación	4.4.4	Documentación
4.4.5	Control de documentos	4.4.5	Control de documentos
4.4.6	Control operacional	4.4.6	Control operacional
4.4.7	Preparación y respuesta ante emergencias	4.4.7	Preparación y respuesta ante emergencias
4.5	Verificación (título solamente)	4.5	Verificación (título solamente)
4.5.1	Seguimiento y medición del desempeño	4.5.1	Seguimiento y medición
4.5.2	Evaluación del cumplimiento legal	4.5.2	Evaluación del cumplimiento legal

**Tabla 5.7 Correspondencia entre el estándar OHSAS 18001:2007 y las Normas ISO 14001:2004 (Continuación).**

4.5.3	Investigación de incidentes, no conformidad, acción correctiva y acción preventiva (título solamente)	—	—
4.5.3.1	Investigación de incidentes	—	—
4.5.3.2	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva	4.5.3	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
4.5.4	Control de los registros	4.5.4	Control de los registros
4.5.5	Auditoría interna	4.5.5	Auditoría interna
4.6	Revisión por la dirección	4.6	Revisión por la dirección

## **CAPÍTULO VI**

### **IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL S.I.G.A.S.S.O. EN LA E.S.E.E.**

#### **6.1. ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN**

Para la E.S.E.E. un sistema integrado de gestión ambiental y prevención de riesgos significa un salto al futuro, vincularse con nuevas formas de gestión que conllevan a un mayor esfuerzo y como resultado mayores beneficios en la calidad de vida de 600 profesionales militares y alrededor de 15000 personas del medio circundante. En este contexto, todo el personal que labora dentro de la E.S.E.E., son los beneficiarios directos de las bondades del S.I.G.A.S.S.O., y para la institución significa ser pilotos dentro del plan de perfeccionamiento continuo con referencia a los demás institutos pertenecientes al C.E.D.E.

Gracias a la implementación del sistema integrado de gestión de calidad por procesos, la inclusión de los 2 nuevos sistemas tiende a ser menos impactante o forzada, aprovechando la predisposición del personal que ya se encuentra listo para los nuevos pasos administrativos.

La E.S.E.E. tiene que estar consiente que los beneficios que cualquier sistema de gestión ofrecen son a largo plazo, y que al principio de su implementación representan un alza de costos, inversiones y demás gastos, pero a la larga representan el desarrollo integral de la institución.

Además, la obtención de cualquier certificación por parte de algún organismo acreditador, debe considerarse como un objetivo secundario, lo que se debe priorizar es el mejoramiento de cada uno de los procesos para beneficio propio.

La integración de los sistemas de gestión se recomienda realizarse por niveles y por procesos con la siguiente secuencia:

- Políticas y objetivos

- Estructuras organizativas
- Documentación
- Procesos

La integración por procesos debe realizarse mediante la metodología de la gestión por procesos, identificando las entradas, salidas, recursos necesarios y los objetivos a conseguir (para cada uno de los sistemas, riesgos, calidad y ambiente) de forma que se tiene un proceso bien gestionado.

### **6.1.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

Esta fase de implementación inicia con la divulgación del funcionamiento del nuevo Sistema de Gestión en todos los niveles de la E.S.E.E., empezando por la Dirección y continuando con todas las demás dependencias a las cuales la operación los involucre. Claro está, que no todos tienen que saberlo todo, pero sí deben conocer adecuadamente todo aquello perteneciente al Sistema que incida sobre sus labores dentro de la Empresa.

La mejora continua es la demostración de un sistema de gestión vivo, que se renueva constantemente. El éxito en la progresión dependerá de muchos factores de tipo conductual, entre los cuales pueden citarse los siguientes:

- Cambiar la mentalidad es difícil y requiere tiempo, pero es la base sin la cual no es posible desarrollar y llevar adelante un sistema donde todos se sientan partícipes de los logros y las mejoras ambientales y de seguridad.
- El firme compromiso por parte de la Dirección y la Administración, convencidas de los cambios que se debían realizar para cumplir con tan altos objetivos.
- La unidad de S.E.P.R.A.C.S.O. debe asumir funciones de asesores y agentes de cambio desde el principio y todas las demás dependencias deben ser responsables del desarrollo del sistema en sus áreas.

- La estructuración de un plan masivo de capacitación es primordial para la inicialización de cada una de las actividades que resultan claves para el nuevo Sistema. Para ello es necesario que ciertos conocimientos sean alcanzados como:
  - La capacidad de que cada uno de los sectores puedan realizar una identificación y evaluación de Impactos Ambientales y de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para sus áreas.
  - Todas las partes del Sistema deben estar interconectadas y por lo tanto no puede concebirse la existencia de algún elemento aislado.
  - El Sistema debe reflejarse en las actividades diarias y su verificación debe ser realizada mediante auditorías e Inspecciones las cuales constatan el cumplimiento de todo lo que está escrito y documentado. Lo que no puede cumplirse no debe forma parte del Sistema.
  - Por lo tanto, nada de la operación puede estar fuera del Sistema, cualquier cambio en algún aspecto operativo, debe ser analizado con respecto a los potenciales nuevos impactos ambientales y riesgos a la salud y seguridad. lo cual, a su vez, debería conducir a establecer los factores mitigantes de tales efectos potenciales.

Nuestro camino de partida se inicia con las etapas a seguir sucesivamente:

- identificación de los requisitos,
- despliegue de los mismos,
- integración de los métodos,
- integración del manual.

Pero es necesario recalcar que no se trata de recopilar elementos ya elaborados, es en si la integración una “nueva visión”, donde las partes aisladas adquieren en la inmersión una nueva significancia, una nueva identidad unitaria.

## **6.1.2. IDENTIFICACIÓN Y DESPLIEGUE DE LOS REQUISITOS**

La identificación de los requisitos se la realizo mediante la Matriz General de Identificación, Evaluación y Control de Peligros y Riesgos, en la cual constan los aspectos e impactos ambientales y de seguridad y salud, que afectan a las actividades y servicios de la E.S.E.E.

El despliegue de los requisitos los haremos diariamente en los procesos de la E.S.E.E. mediante el nuevo S.I.G.A.S.S.O.

### **INTEGRACIÓN DE LOS MÉTODOS.**

Al realizar el despliegue, el personal adquiere los conocimientos necesarios para la puesta en marcha del S.I.G.A.S.S.O., con los métodos de gestión (procedimientos) cumplirán las actividades o nuevos requisitos necesarios. Los métodos de control se integran porque el control debe ser común.

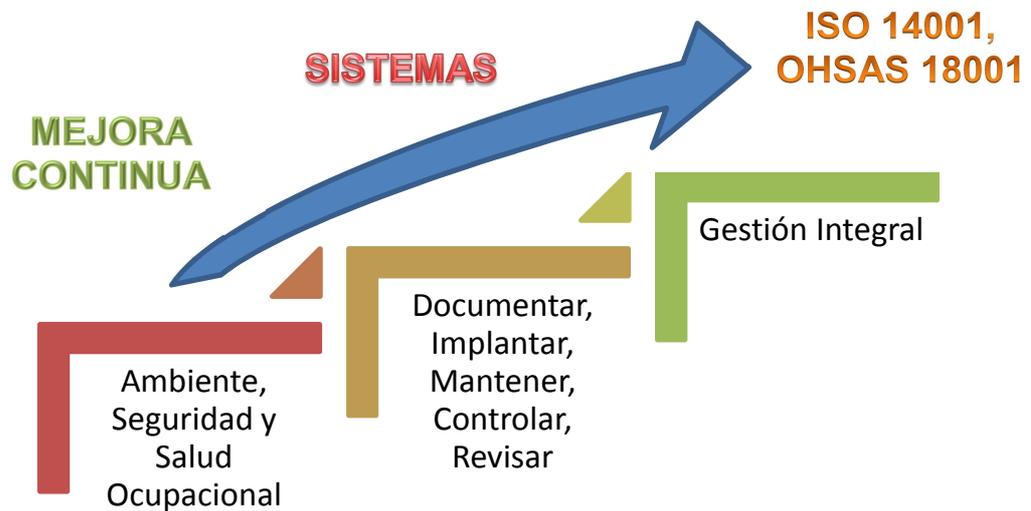
Los procedimientos generales recogen los aspectos, criterios y requisitos de los distintos sistemas de gestión correspondientes a métodos de gestión integrados. Los procedimientos exponen con un nivel medio de detalle el objeto, campo de aplicación y sistema de actuación.

Las instrucciones generales recogen las tareas y requisitos de medio ambiente y de seguridad y salud ocupacional correspondientes a los métodos operativos, administrativos, etc. integrados. Y las instrucciones describen con gran nivel de detalle la sistemática de la operación.

Las especificaciones están basadas en la reglamentación que afecta a los campos ambiental y de seguridad y salud ocupacional, y marca los límites legales y valores de referencia.

### 6.1.3. INTEGRACIÓN DEL MANUAL

El manual describe las interrelaciones de los elementos del S.I.G.A.S.S.O, documenta las funciones y responsabilidades clave y proporciona una orientación sobre la documentación de referencia.



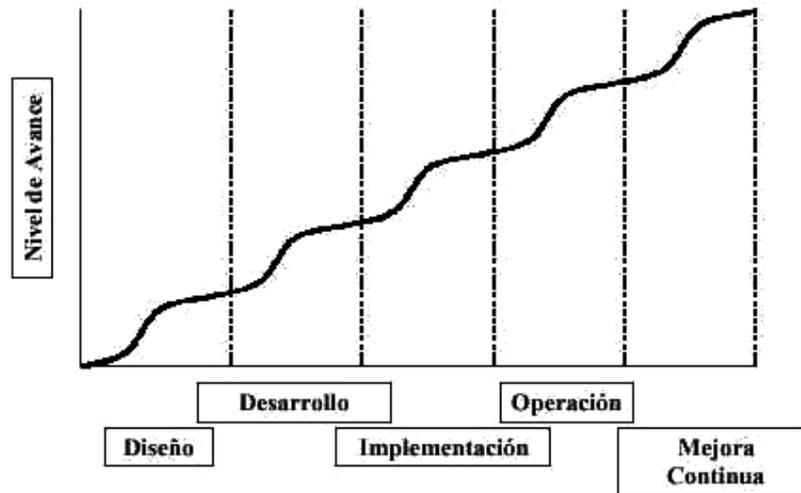
**Figura 6.1 Proceso para el desarrollo del Manual de Gestión Integrada.**

### 6.1.4. IMPLANTACIÓN LIMPIA DEL S.I.G.A.S.S.O.

Las actividades que hay que desarrollar para la puesta en marcha del sistema común de gestión ambiental, seguridad y salud partieron desde 40% de realizaciones previas y se detallan en todo este documento. Se ha organizado siguiendo el siguiente esquema:

- Fase de diseño.
- Definir la estructura y la organización.
- Definir los límites y alcance del S.I.G.A.S.S.O.
- Definir el sistema común.
- Elementos del Sistema requeridos por la Norma.
- Política de la E.S.E.E.
- Planificación y Programas de Gestión Integrados.
- Implementación y Operación.

- Estructura y Responsabilidad, creación del comité de gestión.
- Explicación del sistema, capacitación del personal.
- Ponerlo a funcionar área a área y globalmente.
- Verificación y Acciones Correctivas.
- Revisión Gerencial del S.I.G.A.S.S.O.



**Figura 6.2 Etapas del proceso de desarrollo del S.I.G.A.S.S.O.**

#### **6.1.5. ELEMENTOS DEL SISTEMA REQUERIDOS POR LA NORMA**

Las normas ISO 14001 y OHSAS 18001 tienen varios puntos comunes que se los puede resumir en: Política Corporativa, Planificación, Implementaron y Operación, Verificación y Acciones Correctivas y, por ultimo, Revisión Gerencial.

#### **Documentación**

El nuevo Sistema Integrado de Gestión Ambiental y Seguridad y Salud Ocupacional se apoya en toda esta documentación escrita, cuya función es guiar y controlar todas las acciones para el logro de los objetivos y su propósito principal es asegurar que todo el personal de la E.S.E.E. está utilizando los mismos procedimientos e instrucciones de trabajo en una misma forma consistente.

Los principales documentos son:

- El manual de gestión integrado, que describe en forma genérica la estructura del sistema de gestión ambiental y de seguridad y hace referencia a los documentos del mismo.
- Los manuales de procedimientos especifican la forma de realizar las actividades vinculadas al sistema, las distintas responsabilidades, los mecanismos de control y los registros obtenidos.
- El plan de contingencia describe todos los mecanismos a seguir ante situaciones de emergencias.
- Los registros fundamentales para el sistema son: Registro de normas aplicables, el registro de aspectos/impactos físicos y el registro de aspectos/impactos de salud, los cuales constan en la Matriz General de Identificación, Evaluación y Control de Peligros y Riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional y Ambientales.

#### **6.1.6. PLANIFICACIÓN**

Para cumplir nuestras políticas realizamos Programas de Gestión Integrada basados en tres actividades básicas para lograr su diseño final:

- **Registros de Aspectos/Impactos Físicos y Aspectos / Impactos de Salud.**

Como ya se mencionó anteriormente en la Matriz General de Identificación, Evaluación y Control de Peligros y Riesgos consta todo el registro de Aspectos/Impactos Físicos exigido por la Norma en donde contiene la identificación y evaluación de todos los elementos que están relacionados a las actividades y que pudiesen ocasionar un impacto ambiental significativo. También estos registros deben ser construidos por cada sector involucrado en las actividades de la E.S.E.E. y no solo por el departamento de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional.

La identificación y evaluación de efectos y peligros es un proceso continuo que entra dentro de la “mejora”, que implica una revisión permanente de todas las acciones. Para que el personal logre este

objetivo, se debe impartir el adiestramiento adecuado para la identificación y detección.

- **Requerimientos Legales.**

El compromiso que se asume en la política Corporativa de cumplir con la legislación aplicable es un objetivo central del sistema.

El personal de toda la E.S.E.E. debe estar consciente de la normativa vigente y su relevancia en las áreas bajo su responsabilidad.

Si la E.S.E.E. se propone obtener una certificación debe ser sometida a una Auditoria de Certificación, la sanción más grave para el sistema de gestión y que determinara la negación a entregar el Certificado, sería el descubrir algún incumplimiento a las leyes, regulaciones y normas establecidas en el Ecuador.

- **Objetivos y Metas.**

Como resultado del proceso de las evaluaciones de Aspectos/Impactos físicos, Aspectos/Impactos de salud y los Requerimientos Legales, se genera la información sobre la potencial repercusión de la operación sobre el ambiente, la salud de las personas y seguridad industrial y sobre la identificación de factores mitigantes a estas repercusiones. Existen tres posibles acciones que un Sistema de Gestión puede activar para efectuar dichas mitigaciones:

- 1) **Control:** Se aplica cuando los potenciales impactos pueden mitigarse mediante un procedimiento operativo, cuyo seguimiento riguroso permita su adecuado manejo.
- 2) **Mejora:** Se aplica cuando los potenciales impactos pueden corregirse mediante la construcción o remplazo de algún elemento que logre elevar los estándares de la actividad, eliminando o reduciendo el aspecto ambiental o el aspecto de seguridad y salud.
- 3) **Investigación:** Cuando el problema no puede ser solucionado

mediante la mejora o mediante un mecanismo de control, entonces puede ser objeto o motivo de una investigación que permita encontrar la medida de mitigación apropiada.

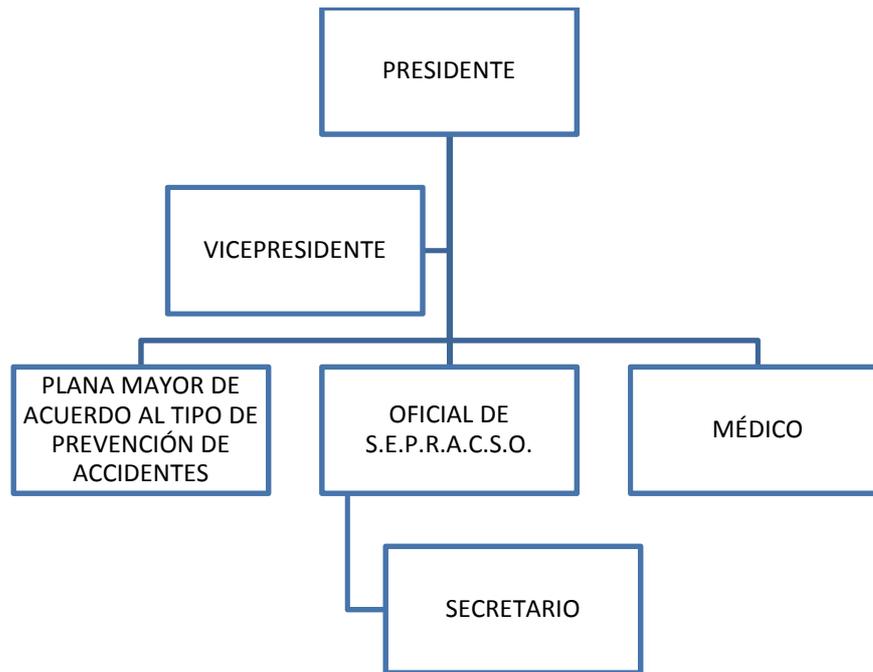
En el capítulo 5, detallamos los programas en los que se deben hacer una mitigación de potenciales impactos, siendo estos planificados desde mitigación inmediata, otros en 3 meses, y otros hasta en 2 años debido a su complejidad e inversión económica necesaria.

#### **6.1.7. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN**

Finalizado el diseño del S.I.G.A.S.S.O., se requiere poner en práctica una serie de elementos exigidos por las Normas. Estos se explican a continuación.

##### **Estructura y Responsabilidad**

Para la instauración del sistema de gestión es necesario establecer un equipo de trabajo que lidere todas las decisiones. Este equipo lo denominaremos “Equipo de Coordinación y Control” (E.C.C), y estará organizado de igual que el “Comité de Prevención de Accidentes y Medio Ambiente de la E.S.E.E.”:



**Figura 6.3 Equipo de Coordinación y Control (E.C.C.)**

La implantación y mantenimiento del sistema es responsabilidad del E.C.C. y alcanza a todo el personal que cumple sus funciones en la E.S.E.E. Este equipo debe proveer a todo el personal de los medios que garanticen la formación y el adiestramiento adecuado para las tareas que cada uno desempeña.

### **Capacitación, Concientización y Comunicación**

La capacitación es un componente esencial y crítico del Sistema, señalamos los aspectos o recomendaciones más importantes:

- Haremos énfasis en los elementos constituyentes del Sistema. Con el objetivo de fortalecer a toda la E.S.E.E. con el conocimiento del S.I.G.A.S.S.O. en si mismo, difundiendo la nueva política a través de diversos medios y mediante la capacitación. También se adiestrará sobre leyes y normas que sean aplicables a los trabajos de la E.S.E.E. así como también sobre los procedimientos seguros con los que se deben trabajar en el día a día.
- Debe ser conforme al Anexo “G” (Plan de Capacitación Ambiental y de Seguridad y Salud Ocupacional para el Personal de la E.S.E.E.).

- Los responsables de áreas donde se registre mayor peligrosidad deben siempre dar a conocer las normas de seguridad de su área respectiva, esto hará que el Plan de Capacitación sea Activo.

### **Documentación y su control.**

Todo el formato de la documentación tanto de archivos físicos como de electrónicos se mantendrá vigente, continuando así con el Sistema Integrado de Gestión por Procesos de la E.S.E.E., lo que quiere decir que cumplen los requisitos para alguna Auditoría de Certificación.

### **Control Operativo.**

El control operativo se lo realizará día a día mediante el registro de las actividades realizadas, además del cumplimiento de los procedimientos de seguridad y salud ocupacionales y ambientales que norman todo lo que se realiza dentro de la E.S.E.E. con énfasis en la mitigación de posibles impactos y riesgos.

### **Planes de Contingencia y Respuesta ante Emergencias.**

El Sistema de Gestión Ambiental como el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional están enmarcados con el sentido de la prevención, la atenuación y la remediación. Lo cual hace imprescindible que se deba dar respuestas a aquellas situaciones que se salen de lo cotidiano y fuera del control. Para ello el personal debe ser capaz de actuar organizadamente y con rapidez ante cualquier eventualidad de accidentes bien sean de repercusión ambiental, sobre los bienes materiales de la empresa, su personal o terceros.

Una vez ocurrido el evento, entran en acción todas las medidas contemplada en el “PLAN DE EMERGENCIA SIEMPRE ATENTOS” (ver Anexo “B”) perteneciente al Sistema de Gestión. Su papel fundamental está en detener la propagación y magnificación del evento, hasta llevarlo a una condición de control total.

### **6.1.8. VERIFICACIÓN Y ACCIONES CORRECTIVAS**

Cuando el Sistema de Gestión Integrado este en plena operación, se requieren acciones de verificación del cumplimiento de los acuerdos, pautas y elementos pertenecientes al Sistema.

Disponemos de tres herramientas de acuerdo a las normas:

1. Mediciones y seguimiento.
2. Los reportes y registros de Accidentes/incidentes y de no conformidades/acciones correctivas.
3. Las Auditorías.

#### **Mediciones y Seguimiento**

Son todas las acciones que se realizan en la operación y que permiten cubrir los requisitos legales en cuanto a medición de parámetros exigidos por las normas y regulaciones en nuestro caso emitidos por el C.E.D.E. El grupo auditor debe insistir en este aspecto de la Norma, porque al estar ligado a la integridad de la operación misma, posee un fuerte impacto en la verificación del buen funcionamiento del Sistema de Gestión.

#### **Registros de Accidentes y no-conformidades/acciones correctivas.**

Se diseñó el registro de accidentes para la E.S.E.E. en el cual se debe constatar cada uno de los accidentes por mínimos que estos sean para así cumplir con los requerimientos de las normas ISO 14001 y OHSAS 18001. Lo importante de este punto es que el registro exista y que se demuestre que las acciones correctivas son llevadas hasta la resolución del caso en el sentido de evitar la recurrencia de lo acontecido.

Las llamadas No-Conformidades describen cualquier desvío con respecto a los acuerdos, leyes, regulaciones y procedimientos contemplados en el Sistema de Gestión Integrado, para ello se creó el registro de reporte de Accidentes e Incidentes, en los cuales todas estas

desviaciones deben ser registradas y solucionadas mediante el análisis de las mismas y propuesta de las acciones correctivas pertinentes.

### **Auditorías.**

Las auditorías internas serán la base imprescindible de nuestro S.I.G.A.S.S.O. las cuales son exigidas por las Normas, y motivan a la continua revisión y constante registro de No Conformidades encaminándonos hacia la mejora continua. Cabe recalcar que estas auditorías internas están dirigidas a auditar al Sistema y no necesariamente a los estándares operativos.

Es necesario que exista el personal capacitado o con experiencia en Auditar las 2 normas, pero al no ser el caso, la E.S.E.E. debe capacitar a su personal para tal fin y, en consecuencia, deben organizar cursos que los preparen para tal responsabilidad.

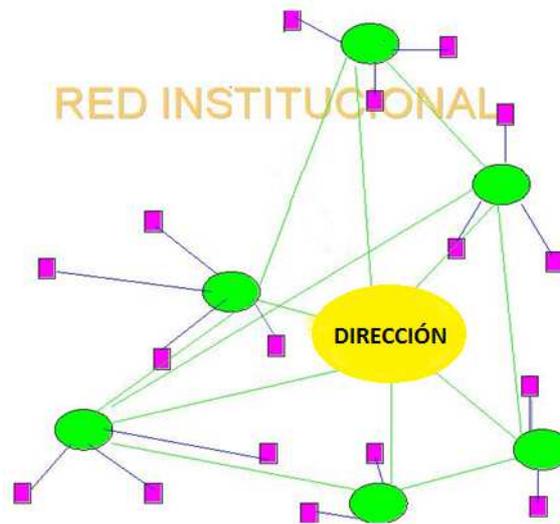
## **6.2. MODELO OPERATIVO DEL S.I.G.A.S.S.O.**

Para nuestro Sistema de Gestión Integrado de Gestión Ambiental y Seguridad y Salud Ocupacional se empleará el modelo en red.

Su principal función es identificar e integrar la gestión de los Procesos claves. Como no se pueden abordar todos los Procesos, hay que establecer prioridades y optimizar recursos. De este modo tenemos un Sistema de Integración en Red de Procesos de la Organización.

Se partirá, tomando como base el Sistema Integrado de Gestión por procesos que dispone la E.S.E.E., y surge la necesidad de crear al E.C.C. Quienes serán el equipo integrador de coordinación, control y vigilancia a nivel de la E.S.E.E. Pero su estructuración no se encara como la simple superposición de burócratas. Este equipo deberá contar con la aprobación de la Dirección, el apoyo del personal especializado al que se suman la colaboración de miembros de los demás sectores, incluyendo la parte contable de los costos/efectividad de las acciones de prevención e intervención en la gestión relacionada. También se le

incorpora un representante del área de la Salud Ocupacional, quien tendrá como adjunto a un profesional del sector de la Gestión Ambiental.



**Figura 6.4 Esquema del Modelo en Red**

Se le da este equipo un perfil conceptual orientado a obtener dos objetivos fundamentales:

- Desarrollar la dinámica laboral en el sentido de una permanente interrelación entre el personal y su entorno, su medioambiente laboral propiamente dicho (su puesto de trabajo, el establecimiento laboral y el medio en que este se encuentra).
- Posibilitar el logro de una acción operativa integrada de los distintos procesos de la empresa en la temática Sanitario-ambiental, en el sentido real del término.

### **6.2.1. ESTRUCTURA EN RED**

Nuevamente tomamos a consideración el E.C.C., este puede ser el centro de nuestra red, al cual se acoplaran todos los procesos de la E.S.E.E. para así llegar a una coordinación intersectorial. El E.C.C. actuará como centro de información y documentación, es decir, a través de este equipo se puede acceder a todo el banco de información sanitario-ambiental, tanto técnico como operativo.

Es importante que todos los actores de la E.S.E.E. se involucren a la estructura en red, sea cual sea su jerarquía. Y en general todas las áreas que estén conectadas a la red deben ser consideradas unidades de ingreso o de salida del sistema.

De este modo la estructura en red debe:

1. Captar generalidades, tratando las situaciones de forma global, no solo dando datos individuales sino información interrelacionada que forme un todo dentro de la situación.
2. Reducir los problemas. El sistema una vez que tenga toda la información que se le haya proporcionado del problema, debe ser capaz de simplificarlo antes de solucionarlo.
3. El sistema debe poder adaptarse a distintas situaciones y problemas.
4. Debe tener la capacidad de auto programarse en su metodología, en cada caso que sea necesario.

### **6.2.2. PRINCIPIOS**

Nuestro Sistema de Gestión se inicia con un estado basal y continua experimentado cambios hasta llegar a la solución de los conflictos existentes. Es decir que a lo largo del tiempo, este cambiará del estado de equilibrio a un estado caótico, y finalmente encontrará una mejor solución para así volver un estado relativo de equilibrio.

El conjunto de configuraciones del sistema está determinado por la red de interacciones entre los distintos procesos en forma continua, no secuencial. Es decir, nunca se rompe la continuidad del Sistema. De este modo el Equipo de Coordinación y Control actúa tomando decisiones continuamente en un proceso en el que todos los miembros inciden simultáneamente y expresan un abanico entero de opciones, los miembros tienen información completa de las opciones o variables de los demás y pueden modificar su opinión. Y continuamente el equipo genera una decisión conjunta.

### **6.2.3. INCERTIDUMBRE Y ACTIVIDAD AUTOESTRUCTURADA**

Para todo Sistema de integrado de Gestión, se considera cierta incertidumbre, que es el rango de probabilidad para comprobar la eficacia de dichos sistemas. Nuestro S.I.G.A.S.S.O. al igual que otros sistemas tiende a mejorar los procedimientos en los que se enmarcan los procesos, sin embargo, existe la posibilidad de que estos perjudiquen de uno u otra forma a la operación.

La incertidumbre va de la mano de las actividades autoestructuradas, también denominadas actividades exploratorias, que consiste en interiorizar un objetivo, que puede tener origen interno o externo y que le lleva a organizar sus propias acciones con el fin de alcanzarlo.

El S.I.G.A.S.S.O tiene autoridad propia para decidir como se hacen los procedimientos y la modalidad con las que se los adopta para alcanzar los objetivos.

### **6.2.4. LAS FLUCTUACIONES EN EL S.I.G.A.S.S.O.**

Para nuestro S.I.G.A.S.S.O. las fluctuaciones presentes se pueden dividir en 2 tipos:

- a.** internas, vinculadas al proceso propio del Sistema y
- b.** externas, debidas a la aleatoriedad del medio en que se desarrolla el mismo o a los parámetros de control de este.

Dentro del primer tipo podemos describir a su vez las fluctuaciones que se presentan en el Sistema, en el cual se pueden producir varios estados del mismo, alrededor de 20 o más simultáneamente, lo cual es la característica propia del estado autosustentable.

Es necesario incluir estas fluctuaciones de origen interno para comprender y manejar la estructura de control del Sistema, fundamentalmente cuando estamos cerca de una transición de fase del mismo.

El segundo tipo de fluctuaciones que tenemos que tener en cuenta son aquellas que provienen de la organización en la que se asienta el Sistema, son los estímulos que provienen del medio que está en interrelación directa. Son los "estímulos" propiamente dichos del mismo y que por otra parte son fluctuaciones que inducen cambios sustanciales con respecto a las fluctuaciones internas.

En nuestro modelo hacemos referencia a un sistema dinámico compuesto por varias partes en mutua interacción, cuyo estado evoluciona continuamente en el tiempo. La evolución que sigue dependerá de la forma de las interacciones, que estará determinado por la naturaleza de las conexiones. En nuestro caso, debemos utilizar esquemas de conexión adecuados para obtener la solución de problemas de optimización, es decir, lograr la solución "óptima" entre un gran número de soluciones posibles.

Si bien es cierto y como hemos visto la consideración de estas fluctuaciones del Sistema se hace bastante complicado, su importancia radica en que su presencia encierra importante información que es determinante en los casos límite del buen funcionamiento del propio Sistema.

#### **6.2.5. VARIABLES DE ENTRADA Y VARIABLES DE SALIDA**

##### **VARIABLE DE ENTRADA.**

Estas variables son todas aquellas que se generan tanto externas como internas en la E.S.E.E. y cumplen tres principios:

- proximidad,
- persistencia,
- repetición.

La proximidad nos define el espacio tiempo de configuraciones que media entre el estímulo y la respuesta y debe ser el mínimo posible. La persistencia es el principio por el cual la situación que genera el estímulo

necesita permanecer para generar un grado de reactividad, siendo esta un grado de aprendizaje previo, capaz de generar cierta reactancia del mismo. La repetición en el continuo del proceso genera la presencia de situaciones similares, fuente de las estructuras asociativas.

#### **VARIABLES DE SALIDA.**

Estas son en sí la modificación del comportamiento del Sistema en primera instancia y luego su acción puede ser específica sobre la E.S.E.E. La resolución del problema implica por lo tanto, para cumplir con su función, el desarrollo de capacidades o habilidades de intervención en la E.S.E.E. Esto pasa a través del desarrollo de distintas categorías, a saber:

- a. La capacidad discriminante que es un prerrequisito a todo tipo de acción.
- b. La definición de objetivos.
- c. La determinación de las variables de intervención.
- d. La definición de reglas.
- e. La determinación de reglas de orden superior.
- f. Las nuevas estrategias cognitivas.

Las reglas no representan tan solo el enunciado de un nuevo orden, sino a la propia capacidad de incrementar el entendimiento del Sistema, que se refleja en las características de la resolución del problema planteado.

#### **6.2.6. VARIABLES DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

Las variables que nos darán solución al problema vienen determinadas por las variables de entrada y salida, estas son en gran medida las que dan vida al S.I.G.A.S.S.O.

Se realiza algún procedimiento, estos es la entrada, y la salida son los resultados del procedimiento, casi siempre son imperceptibles, pero hay que resaltar que en caso de no llevarlos a cabo se produciría un riesgo innecesario.

La estructura en red del sistema garantiza una fluidez en el procesamiento de los datos de entrada y salida, así el sistema de gestión continua en continua renovación y solución de problemas referentes al ambiente y a la seguridad y salud ocupacional.

#### **6.2.7. ESTRUCTURA NODAL**

Cada uno de los nodos de la red contendrá personal capacitado en el manejo del S.I.G.A.S.S.O., este personal estará siempre conforme a los requerimientos del sistema de este modo, se transformará en un agente de salud en su propio ambiente laboral, donde desarrolla confiabilidad y liderazgo.

Cada nuevo caso que se presenta al S.I.G.A.S.S.O sea empleado para alcanzar los siguientes fines:

1. Esclarecer los conceptos de la conducta del Sistema.
2. Desarrollar y entrenar la capacidad de tomar decisiones y de solucionar problemas.
3. Analizar y evaluar las relaciones entre variables en situaciones de conducta.
4. Examinar, analizar y evaluar una unidad de conducta humana integrada en interacción.
5. Incremento de los grados de información mediante el incidente desencadenador.

Existen objetivos específicos a lograrse mediante el devenir del proceso continuo:

##### **I. Objetivos de habilidad.**

###### **A. Habilidad técnica.**

1. Mejorar la capacidad de toma de decisiones.
2. Optimizar las aptitudes de inducción-deducción.
3. Optimizar la capacidad de comunicación.

B. Habilidad humanas.

1. Lograr una mejor percepción de la conducta humana.
2. Obtener una mejor comprensión de las causas sociales y ambientales que influyen a los miembros de la Organización.
3. Incremento del grado de cooperación con el resto de las estructuras de la E.S.E.E. para el desarrollo del análisis y solución de problemas.

C. Habilidades Conceptuales.

1. Mejorar la capacidad de identificar y definir problemas complejos.
2. Optimizar el análisis de factores y la dinámica de situaciones.
3. Optimizar la capacidad de respuesta frente a situaciones complejas.

**II. Comprensión.**

A. De la gente

1. Analizar las motivaciones humanas.
2. Analizar el conflicto de roles entre los distintos sectores y los integrantes de la unidad.
3. Analizar las estructuras de la personalidad individual y grupal de los integrantes de la unidad y sus efectos en la dinámica del sistema.

B. De la E.S.E.E.

1. Analizar las estructuras formales e informales de la E.S.E.E. y su relación con la estructura de la unidad.
2. Analizar el grado de comunicación interna de la E.S.E.E. y la unidad.
3. Evaluar los efectos de los cambios inducidos en la E.S.E.E.

### C. De la relación entre los integrantes y la E.S.E.E.

1. Análisis del efecto de la E.S.E.E. sobre el individuo y viceversa.
2. Análisis de las normas y procesos de socialización interna de la E.S.E.E.
3. Análisis del proceso de incentivo de la E.S.E.E. para con los integrantes del sistema.

## **6.3. VALIDACIÓN DEL S.I.G.A.S.S.O.**

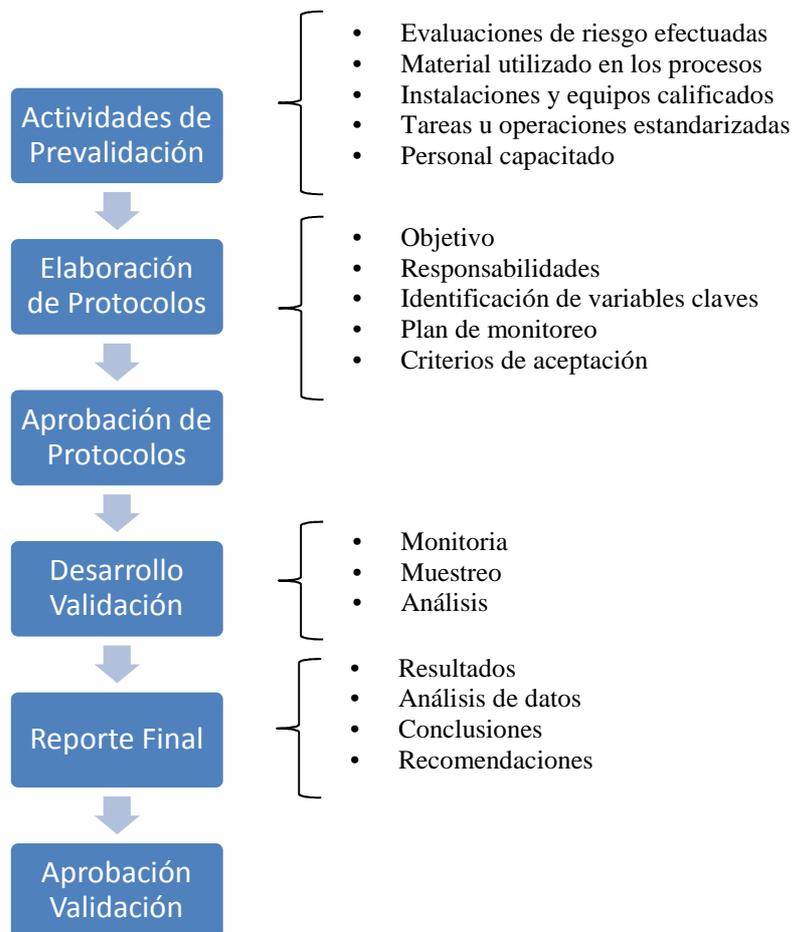
El proceso de Validación se inicia con las actividades de prevalidación, las cuales consisten en la recopilación de la información relacionada con el proceso, en la revisión de las evaluaciones de riesgos realizadas en el pasado, las materias primas e insumos usados, la verificación de la realización de una calificación técnica a las instalaciones locativas y a los equipos, existencia de procedimientos para las tareas u operaciones y el entrenamiento al personal.

Posteriormente se procede a elaborar los protocolos en donde se definen los objetivos específicos de las evaluaciones a efectuar, las responsabilidades de cada una de las áreas involucradas en la validación, se establecen las variables de interés que se quieren monitorear (p.e. Niveles de presión sonora, temperatura, concentración de contaminantes, etc.) y el plan de monitoreo respectivo, además de incluir los criterios de aceptación que no son otra cosa que la comparación de los resultados con los niveles permisibles o los resultados esperados.

Posteriormente se aborda el desarrollo de la validación propiamente dicha en la cuál se realiza una evaluación de una muestra representativa. Durante esta fase se recopilan las muestras de las variables que se desean medir y se realizan los análisis o cálculos respectivos.

Finalmente con los resultados arrojados por el proceso anterior se hacen las recomendaciones respectivas y las conclusiones que después de cumplir un plan de acción se cierran y se procede a declarar el proceso como validado.

La visión general del proceso se puede visualizar en la siguiente gráfica:



**Figura 6.5 Visión General del Proceso de Validación**

Uno de los prerrequisitos más importantes dentro del proceso de validación de los procesos en Seguridad y Ambiente son las actividades de Calificación, la cual busca garantizar el cumplimiento de los requerimientos técnicos y de funcionabilidad de los equipos, áreas o sistemas de apoyo crítico para de esta forma asegurar el buen desempeño de los mismos durante los procesos.

Todo se inicia con la determinación de los requerimientos de usuario donde se recopilan los deseos del cliente (en nuestro caso los alumnos), es decir lo que el cliente espera de determinado proceso o área.

Posteriormente dichos requerimientos de usuario se convierten en especificaciones de requerimientos de usuario, los cuales deben ser tomados en cuenta para el desarrollo de las actividades normales dentro de la E.S.E.E. y que cumplirán los estándares de seguridad y protección ambiental, tomando como referencia las regulaciones aplicables.

Finalmente, este proceso concluye con el establecimiento de los procesos, áreas o sistemas de apoyo crítico relacionados con lo establecido por el cliente en sus requerimientos de usuario.

Posteriormente inician las calificaciones comparando que lo establecido en las especificaciones funcionales y de diseño sea realmente lo que se tiene en el sitio, en esta etapa la calificación en Seguridad y Ambiente se realiza en tres fases:

- **Calificación de Instalación (IQ).**

Que tiene por objeto establecer por medio de una inspección visual que el equipo, área o sistema de apoyo crítico ha sido construido e instalado de acuerdo con las especificaciones de diseño, las recomendaciones del fabricante y con los requerimientos de la E.S.E.E.

**¿Qué se examina?** Las características de diseño, los componentes mayores y menores del equipo, se verifican los instrumentos de control con su calibración para variables relacionadas con la salud, la seguridad industrial y el medio ambiente; también se verifican los materiales de construcción y los dispositivos de seguridad.

- **Calificación de Operación (OQ).**

Busca establecer mediante pruebas, mediciones y retos que el equipo, área o sistema de apoyo crítico funcionan consistentemente de acuerdo a lo establecido cuando operan de la manera prevista.

**¿Qué se examina?** Las características técnicas de los equipos, incluyendo dispositivos de seguridad, los instrumentos de medición y control (Rangos-Calibración), los procedimientos de operación, las rutinas y programación del mantenimiento preventivo, los procedimientos de las actividades cotidianas y el entrenamiento del personal.

- **Calificación de Desempeño (PQ).**

Busca retar al equipo, área o sistema de apoyo crítico para verificar que son capaces de responder a los parámetros de operación que controlan los procesos en los cuales intervienen.

**¿Qué se examina?** El comportamiento del equipo, área o sistema de apoyo crítico, en condiciones normales del proceso y en condiciones extremas (desafío).

Para todas las calificaciones (IQ, OQ y PQ) se deberá seguir la siguiente directiva y solamente se podrá avanzar en el proceso si las discrepancias relacionadas con los parámetros de aceptación, que hayan sido detectadas y relacionadas en el reporte final, son finalmente corregidas como resultado de un plan de acción establecido.

Una vez concluido todo el proceso de calificación descrito anteriormente, los procesos donde intervienen dichos equipos, áreas o sistemas de apoyo crítico podrán ser validados de acuerdo con lo explicado al inicio.

### **Un Proceso Validado.**

Un proceso validado cumple con las siguientes características:

- Su desempeño es reproducible y consistente.
- Cumple con los requerimientos establecidos.
- Se tienen las evaluaciones y resultados documentados.
- El proceso es robusto con los requerimientos establecidos en las monitorias operacionales de rutina; que pueden ser auditorias internas o externas de Seguridad y Ambiente, métodos de control estadístico de procesos, etc.

A los procesos validados se les debe mantener a través del tiempo para garantizar la idoneidad de las variables de los procesos.

## **EL CONTROL DE CAMBIOS**

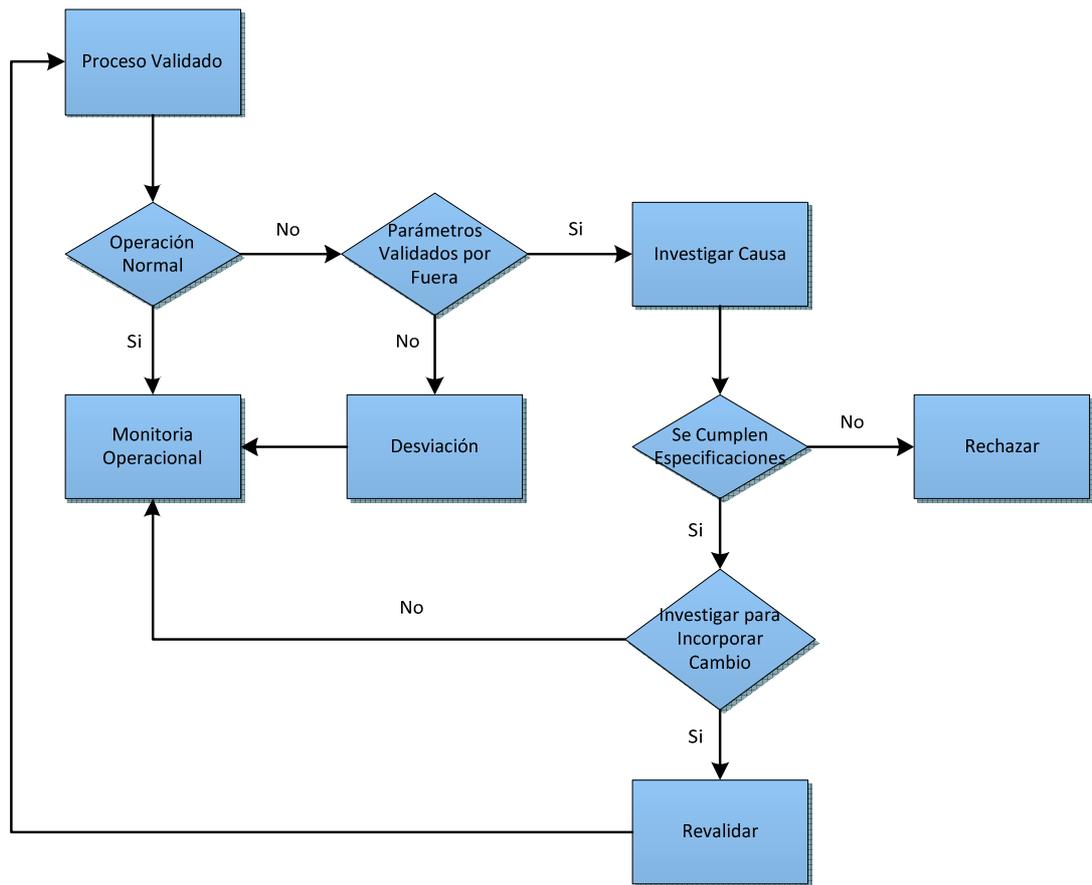
Toda modificación planeada o no planeada que pueda impactar las variables de proceso, la calidad y la seguridad del personal de la E.S.E.E y el medio ambiente. El proceso de control de cambios se puede abordar desde dos perspectivas, la de cambios planeados y no planeados.

- **Cambios no planeados**

El proceso de investigación de los cambios no planeados se centra en verificar la magnitud de este cambio en las variables validadas del proceso, a fin de evaluar el impacto de las mismas en la calidad del producto, la salud, la seguridad y el medio ambiente. Dichos cambios se pueden aprobar e incorporar al proceso o rechazar.

- **Cambios planeados**

Las monitorias operacionales son actividades de revisión periódica para asegurar en el tiempo el control de las variables del proceso, para tomar acciones preventivas y correctivas en forma temprana. En los cambios planeados es importante verificar los posibles impactos del cambio propuesto para de esta forma tomar decisiones relacionadas con la revalidación.



**Figura 6.6 Proceso de Control de Cambios**

**Integración del Programa de Validación al S.I.G.A.S.S.O.**

El proceso de validación calza perfectamente dentro de los aspectos considerados dentro de los programas de gestión (ver gráfica), enmarcados siempre dentro de los procesos de mejoramiento continuo permitirán una continua revisión del sistema.



**Figura 6.7 Programa de Gestión**

## 6.4. LIBRO DIARIO DE LA IMPLEMENTACIÓN

La implementación se inició en el mes de marzo con el cumplimiento de varios de los programas que se establecieron en base a la Matriz General de Riesgos.

Ver archivo gráfico Anexo “L” (E.S.E.E. antes, E.S.E.E. después).

Se realizó:

- Remodelación del Aula Taller de Mecánica.
  - Mejoramiento del piso.
  - Instalación de tomas eléctricas de 110 V y 220 V.
  - Instalación de compresor y tuberías para el sistema de aire comprimido.
  - Colocación de señalización horizontal y vertical.
  - Reordenamiento de las áreas del aula taller por sistemas.
  - Creación del área de soldadura en el exterior del aula taller.
  - Saneamiento de maquetas y bancos de pruebas inservibles.



**Figura 6.8 Aula Taller de Mecánica – Antes**



**Figura 6.9 Aula Taller de Mecánica – Después**

- Colocación de señalización horizontal en toda la E.S.E.E.



**Figura 6.10 Señalización antes.**



**Figura 6.11 Señalización después.**

- Colocación de 9 puntos limpios alrededor de toda le E.S.E.E.



**Figura 6.12 Puntos Limpios E.S.E.E.**

- Capacitaciones varias.



**Figura 6.13 Capacitación con Bomberos**

## **CAPÍTULO VII**

### **ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO**

#### **7.1. ANÁLISIS ECONÓMICO**

La E.S.E.E., como toda empresa moderna, basa su funcionamiento y organización en una serie de normativas, estas normativas son establecidas en su mayoría por el C.E.D.E., que es la institución que regula el funcionamiento de todas las instituciones de educación del Ejército Ecuatoriano. Además la E.S.E.E. como política, realiza sus actividades cumpliendo con las normativas internacionales de Seguridad y Salud Ocupacional (OHSAS 18001) y de Gestión Ambiental (ISO 14001), no solo en búsqueda de una certificación, sino que esto garantiza la disminución de riesgos en el trabajo y la elevación del nivel de satisfacción de todo el personal.

La necesidad de obtención de beneficios es natural en toda institución, y la E.S.E.E. no esta excluida en este ámbito, debido a que esta necesita autogestionarse para así poder mejorar cada uno de sus procesos y cumplir con cada uno de los programas planificados. Para todo esto es necesario realizar un análisis de pérdidas y ganancias que serían efecto de lo que se ha realizado para la implementación del nuevo S.I.G.A.S.S.O.

Se debe estar consiente que la implantación de cualquier sistema de gestión va a significar el incremento en costos a corto plazo, sin embargo a largo plazo siempre resulta en beneficio para la empresa y se debe tener en cuenta que al realizar cualquier actividad bajo normas de seguridad, no involucra mas costos, sino que las actividades serán realizadas de mejor manera.

Las actividades que se realizan en la E.S.E.E. son netamente académicas, por ello la inversión en seguridad y manejo ambiental, implican directamente en la educación de todo el personal. La visualización mas clara es la del Aula Taller de Transportes, en donde el

personal de alumnos pone en practica todos los conocimientos de seguridad y manejo ambiental dentro de un taller, colores de identificación de tuberías, señalización horizontal, señalización vertical, letreros de advertencia, entre otros, significan una instrucción integral que en términos económicos para el Ejército Ecuatoriano representara menor inversión en capacitación referente a estos temas, es decir, el beneficio económico es significativo.

Los niveles de productividad que se han alcanzado mediante al educación del personal significan un incremento en la autoestima del personal, mejor desempeño de sus funciones y una mayor cohesión dentro de sus labores, mejorando el trabajo en equipo y el desarrollo de las actividades internas de la E.S.E.E.

A continuación podemos observar el resumen de gastos necesarios para la realización del presente proyecto:

## **RESUMEN DE GASTOS**

### **COSTOS DIRECTOS**

- **Remuneraciones.**

**Tabla 7.1 Remuneraciones.**

<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Horas</b>	<b>Valor H-H Horas/Semana</b>	<b>V/total USD</b>
Sr. Rodrigo Gabriel Cuaspud Hernández	Responsable del proyecto	1480	\$ 3,00	\$ 4.440,00
CrnI. Ing. Juan Díaz	Director	37	\$ 17,80	\$ 658,60
Ing. Javier Pozo	Codirector	37	\$ 16,00	\$ 592,00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 5.690,60</b>

- **Insumos y valores invertidos en el S.I.G.A.S.S.O.**

**Tabla 7.2 Insumos y valores invertidos en Seguridad, Salud y Ambiente.**

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>V/Unitario USD</b>	<b>V/total USD</b>
3	Papel (Resma)	\$ 5,00	\$ 15,00
6	Cartuchos Impresora	\$ 30,00	\$ 180,00
4	Pintura para señalización	\$ 140,00	\$ 560,00
9	Instalación de puntos limpios	\$ 240,00	\$ 2.160,00
5	Señalización e identificación de las áreas	\$ 150,00	\$ 750,00
4	Material de seguridad industrial	\$ 149,00	\$ 596,00
1	Equipos de protección personal	\$ 600,00	\$ 600,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 4.861,00</b>

- **Valores invertidos en remodelación del Aula Taller de Mecánica de la E.S.E.E.**

**Tabla 7.3 Valores invertidos en remodelación del Aula Taller de Mecánica de la E.S.E.E.**

<b>Cant.</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>Uni. Medida</b>	<b>V/Unit. USD</b>	<b>V/Tot. USD</b>	<b>V/Ítem USD</b>
	<b>Materiales de Construcción</b>				<b>\$ 1.347,59</b>
6	Arena azul	m <sup>3</sup>	\$ 13,20	\$ 79,20	
6	Arena amarilla	m <sup>3</sup>	\$ 13,20	\$ 79,20	
50	Cemento gris	qq	\$ 7,40	\$ 370,00	
2	Triples de 2 cm	Unidad	\$ 47,00	\$ 94,00	
2	Clavo de acero 2"	Cajas	\$ 3,00	\$ 6,00	
3	Beton cril	Galones	\$ 32,50	\$ 97,50	
3	Lavador 100	Galones	\$ 67,98	\$ 203,94	
40	Platico negro	m	\$ 1,20	\$ 48,00	
1	Candado viro # 60	Unidad	\$ 14,50	\$ 14,50	
6	Brocas tuceno f6	Unidad	\$ 2,50	\$ 15,00	
1	Broca concreto f40	Unidad	\$ 16,50	\$ 16,50	
50	Tornillos con capa imantada auto P1"	Unidad	\$ 0,10	\$ 5,00	

**Tabla 7.3 Valores invertidos en remodelación del Aula  
Taller de Mecánica de la E.S.E.E. (Continuación).**

20	Tornillos con capa imantada auto P5/16	Unidad	\$ 0,08	\$ 1,60	
4	Arena	m <sup>3</sup>	\$ 13,20	\$ 52,80	
4	Cementos	qq	\$ 7,40	\$ 29,60	
3	Tablas encofrado	Unidad	\$ 3,50	\$ 10,50	
5	Caretillas de ripio	Unidad	\$ 2,10	\$ 10,50	
2	Tubo PVC 4"	Unidad	\$ 13,80	\$ 27,60	
1	Kalipega	Unidad	\$ 8,60	\$ 8,60	
1	Clavos 2/2	lb	\$ 1,35	\$ 1,35	
3	Pernos 4x1/2	Unidad	\$ 2,00	\$ 6,00	
8	Pintura esmalte	Galón	\$ 13,30	\$ 106,40	
2	Thiñer	Galón	\$ 5,50	\$ 11,00	
4	Arena	m <sup>3</sup>	\$ 13,20	\$ 52,80	
	<b>Mano de Obra</b>				<b>\$ 1.174,45</b>
245,7	Picado de piso y limpieza	m <sup>2</sup>	\$ 0,50	\$ 122,83	
261,6	Masillado de piso	m <sup>2</sup>	\$ 3,20	\$ 837,06	
214,6	Pintada de paredes	m <sup>2</sup>	\$ 1,00	\$ 214,56	
	<b>Materiales Eléctricos</b>				<b>\$ 3.130,60</b>
40	Tubos EMT 1/2	Unidad	\$ 3,10	\$ 124,00	
30	Unión EMT 3/4	Unidad	\$ 0,50	\$ 15,00	
40	Unión EMT 1/2	Unidad	\$ 0,40	\$ 16,00	
400	Abrazaderas metal 3/4	Unidad	\$ 0,25	\$ 100,00	
400	Taco fisher nº 6	Unidad	\$ 0,03	\$ 12,00	
400	Tornillos 1 x8	Unidad	\$ 0,05	\$ 20,00	
6	Rollo taípe 3 m 20 yar	Rollo	\$ 0,80	\$ 4,80	
10	Alambre gal.	Lb	\$ 1,30	\$ 13,00	
80	Conectores EMT 1/2	Unidad	\$ 0,40	\$ 32,00	
40	Conectores EMT 3/4	Unidad	\$ 0,50	\$ 20,00	
10	Conectores para línea	Unidad	\$ 14,90	\$ 149,00	
50	Cable concéntrico 4 x 6	m	\$ 13,50	\$ 675,00	
50	Cable concéntrico 3 x 8	m	\$ 7,20	\$ 360,00	

**Tabla 7.3 Valores invertidos en remodelación del Aula  
Taller de Mecánica de la E.S.E.E. (Continuación).**

6	Alambre solido nº 12	Rollo	\$ 55,00	\$ 330,00	
4	Alambre solido nº 14	Rollo	\$ 39,00	\$ 156,00	
1	Caja térmica trifásica 12 p	Unidad	\$ 80,50	\$ 80,50	
1	Breker trifásico 50 amp.	Unidad	\$ 35,53	\$ 35,53	
3	Breker bifásico 40 amp.	Unidad	\$ 10,40	\$ 31,20	
3	Breker 1 x 30 amp.	Unidad	\$ 4,90	\$ 14,70	
25	Tomas 110 v polarizados	Unidad	\$ 1,60	\$ 40,00	
4	Tomas 220 v enchufe	Unidad	\$ 7,50	\$ 30,00	
4	Tomas trifásicos para cajetines	Unidad	\$ 7,85	\$ 31,40	
4	Cajetín 13 x 13	Unidad	\$ 1,13	\$ 4,52	
20	Cajetín 10 x 10	Unidad	\$ 1,13	\$ 22,60	
25	Cajetín octogonal	Unidad	\$ 0,45	\$ 11,25	
4	Enchufe trifásico	Unidad	\$ 6,70	\$ 26,80	
18	Lámparas industriales 2 x 40	Unidad	\$ 24,25	\$ 436,50	
2	Reflectores mercurio alógeno 150 w	Unidad	\$ 73,50	\$ 147,00	
2	Switch 40 amp	Unidad	\$ 8,90	\$ 17,80	
30	Tubos EMT 3/4	Unidad	\$ 5,80	\$ 174,00	
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 5.652,64</b>

### **COSTOS INDIRECTOS**

- **Misceláneos.**

**Tabla 7.4 Misceláneos.**

<b>Descripción</b>	<b>USD/Semana</b>	<b>Semanas</b>	<b>V/total USD</b>
Gastos Administrativos	\$ 6,00	37	\$ 222
Transporte	\$ 10,00	37	\$ 370
Internet	\$ 7,00	37	\$ 259
Servicios Básicos	\$ 5,00	37	\$ 185
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.036,00</b>

## **COSTOS TOTALES**

**Tabla 7.5 Costos Totales.**

<b>CONCEPTO</b>	<b>V/TOTAL</b>
Remuneraciones	\$ 5.690,60
Insumos y materiales	\$ 4.861,00
Remodelación del aula taller de transportes	\$ 5.652,64
Misceláneos	\$ 1.036,00
<b>TOTAL PROYECTO</b>	<b>\$ 17.240,24</b>

## **7.2. ANÁLISIS FINANCIERO**

### **7.2.1. ESTIMACIÓN DEL MONTO DE INVERSIÓN EN SEGURIDAD**

#### **INFRAESTRUCTURA**

Se pueden observar las instalaciones de la E.S.E.E. antes de iniciarse la implementación del S.I.G.A.S.S.O en el Anexo "G" (E.S.E.E. antes).

Se pueden observar las instalaciones de la E.S.E.E. después de implementarse el S.I.G.A.S.S.O en el Anexo "G" (E.S.E.E. después).

#### **CAPACITACIÓN DEL PERSONAL**

Los costos en la capacitación del personal de la E.S.E.E. en el año 2012 fueron de USD 1.000,00 y en el año 2013 se tiene presupuestado USD 2.000,00

#### **EQUIPAMIENTO**

Las aulas taller de la E.S.E.E. tanto de transportes, como de material de guerra, además de bodegas y personal de mantenimiento, fueron dotados de equipos nuevos de seguridad.

## FINANCIAMIENTO

Tabla 7.6 Financiamiento.

RUBROS	PRESUP.	E.S.E.E.		ESTUDIANTE	
		%	VALOR	%	VALOR
<b>Costos Directos</b>					
Remuneración	\$ 5.690,60			100%	\$ 5.690,60
Insumos y valores invertidos en el S.I.G.A.S.S.O.	\$ 4.861,00	100%	\$ 4.861,00		
Remodelación Aula Taller de Mecánica	\$ 5.652,64	100%	\$ 5.652,64		
<b>Costos Indirectos</b>					
Misceláneos	\$ 1.036,00			100%	\$ 1.036,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 17.240,24</b>		<b>\$ 10.513,64</b>		<b>\$ 6.726,60</b>

## CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS

Tabla 7.7 Cronograma de Desembolsos.

RUBROS	PRESUP.	I BIMESTRE	II BIMESTRE	III BIMESTRE
<b>Costos Directos</b>				
E.S.S.E	\$ 10.513,64	\$ 4.205,45	\$ 3.154,09	\$ 3.154,09
Estudiante	\$ 5.690,60	\$ 2.276,24	\$ 1.707,18	\$ 1.707,18
<b>Costos Indirectos</b>				
Estudiante	\$ 1.036,00	\$ 414,40	\$ 310,80	\$ 310,80
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 17.240,24</b>	<b>\$ 6.896,09</b>	<b>\$ 5.172,07</b>	<b>\$ 5.172,07</b>

### **7.2.2. ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO**

La integración de cualquier sistema de gestión dentro de una organización, involucra el incremento en costos, por el hecho de la mejora necesaria a la que se debe incurrir.

El análisis de sensibilidad no es aplicable para este tipo de proyectos, que se los considera de carácter social, por la razón de que no se puede visualizar directamente los ingresos, sin embargo los beneficios que se pueden apreciar son a largo plazo, incluyendo el ahorro de USD 6.896,09 que representaría los valores de costos de remuneraciones, misceláneos e imprevistos los cuales están cubiertos por el estudiante y mas no por la E.S.E.E. Por tal motivo, los gastos de disminución de riesgos hacia el personal y hacia las instalaciones influyen directamente proporcional a los costos que se generarían en los casos de que ocurriesen desgracias a los que la E.S.E.E. deba atender.

El hecho de que una vida se encuentra sometida a un potencial riesgo, implica que la organización al tomar cartas en el asunto, precautelando la integridad de esa vida, lo cual es mucho más valioso que cualquier ingreso económico.

La educación al personal es otro incremento de gastos, pero sin embargo esto es beneficioso por el hecho de que al educar a una persona, esta llevará la mayoría de conocimientos a su familia y esta a su comunidad, se crea una red de personas beneficiadas gracias a las capacitaciones realizadas en la E.S.E.E., además de que esta garantiza que todas las actividades diarias van a ser realizadas responsablemente.

Finalmente, se espera que la inversión que se ha realizado en la implementación del S.I.G.A.S.S.O. no sea la única que se realice, como constancia de un Sistema de Gestión Vivo, este debe ser mejorado continuamente, y por ende, realizar los gastos previstos para mantener e incrementar las seguridades ambientales y ocupacionales.

# CAPÍTULO VIII

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1. CONCLUSIONES

El diseño, implementación y validación del sistema integrado de gestión ambiental y de seguridad y salud ocupacional para la Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército, fue un proyecto que requirió una ardua investigación para la correcta aplicación de las normativas más relevantes como son, las normas internacionales ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007, la normativa establecida por la CAN, decisión 584 y resolución 957, y además de la legislación ecuatoriana.

Los riesgos ocupacionales identificados han sido evaluados, y se ha creado programas para subsanarlos, estos programas son para corto, mediano y largo plazo, y gracias a la implementación realizada los programas de corto y mediano plazo ya han sido ejecutados mejorando los estándares de seguridad ocupacional y ambiental. Con ello ratificamos el compromiso de todos dentro de la E.S.E.E. para el mejoramiento del ambiente laboral.

Las medidas preventivas y correctivas que se han establecido en los procedimientos nos ayudarán a educar al personal, disminuyendo las posibles situaciones peligrosas que se puedan presentar dentro de las actividades cotidianas que se realizan en la E.S.E.E.

Para la realización de este proyecto, se necesitó la adquisición de nuevos conocimientos, especialmente para la realización de la matriz de riesgos, en donde además de la normativa internacional y nacional, es decir las regulaciones gubernamentales, se necesitó conocer las formas más útiles y eficaces para evaluar los riesgos detectados realizando así una investigación exhaustiva de aquello; todo esto fue beneficioso para la E.S.E.E., facilitando la creación de programas a los cuales la Dirección asignó recursos y también los presupuestó para justificar la asignación de recursos por parte del estado. También gracias a la matriz de riesgos podemos estar confiados que el camino fijado es el correcto para el caso de que se busque la certificación por parte de algún organismo acreditador.

Se ha realizado varias mejoras en las instalaciones de la E.S.E.E., especialmente en el Aula Taller de Mecánica, en la que se realizó una remodelación integral, cambiando el piso, instalando el sistema de aire comprimido, el colocando las tomas de energía eléctrica de 220 V. y de 110 V., y la señalización horizontal y vertical. Además de las señalizaciones de tránsito dentro de toda la E.S.E.E. y la colocación de 9 puntos

limpios para la recolección de desechos. Se puede destacar que gracias a estas mejoras el ambiente, la apariencia y la satisfacción de las personas han mejorado, ayudando a aumentar su desempeño laboral y académico.

El plan de Seguridad Ocupacional y Ambiental ha sido actualizado, sin embargo se ha mantenido su gran mayoría debido a que ya se encuentra aprobado por el Comando de Educación y Doctrina. Y este se lo volverá a evaluar en futuros años. Sin embargo, este debe ser evaluado periódicamente, cada 6 meses, para así mantenerlo vigente.

Las políticas Ambientales y de Seguridad y Salud Ocupacional han sido implementadas dentro del plan estratégico de la E.S.E.E. en el cual se enmarca toda la organización del trabajo y el cual está ya aprobado hasta el año 2018. De esta forma podemos dar fe del comprometimiento de toda la organización con la disminución de riesgos ambientales y laborales.

Las dificultades que surgieron a lo largo del desarrollo del presente proyecto, fueron sobre todo de carácter económico, las cuales hicieron que se aplazara los tiempos planificados para el desarrollo del presente. Sin embargo, el apoyo y la predisposición que nos brindó la E.S.E.E. significó una gran ayuda para así realizar con éxito la implementación y validación del S.I.G.A.S.S.O. Es importante para este tipo de proyectos contar con los recursos necesarios y el compromiso de la dirección.

Los requisitos de las Normas ISO 14001:2004; OHSAS 18001:2007 han sido aplicados con éxito, demostrando la conformidad de la Escuela de Servicios y Especialistas del Ejército. Estos requisitos nos han servido para diseñar, implementar y validar el Sistema Integrado de Gestión Ambiental y de Seguridad y Salud Ocupacional y crear los procedimientos seguros para las diferentes instrucciones y perfeccionamientos del personal militar del Ejército en las instalaciones de la E.S.E.E. La aceptación del personal es amplia, debido a la observación de todos los mejoramientos realizados y la demostración de la preocupación de la Dirección por el bienestar de cada uno de los trabajadores.

## **8.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda el mejoramiento continuo del S.I.G.A.S.S.O., para ello el presente documento fue desarrollado como manual para su diseño, implementación y validación continua.

Los procedimientos y registros que se establecieron son básicos y necesarios para la prevención de los riesgos laborales dentro de la E.S.E.E. sin embargo es necesario que se elaboren mas procedimientos y registros según las nuevas necesidades que surjan.

Todo sistema de gestión se basa en la premisa de la mejora continua, por tal razón es obligación de la Dirección ejecutar continuamente el ciclo P.D.C.A. o de Deming, el que como resultado de su realización nos da una continua mejora, revisando y realizando nuevos procedimientos y programas para las actividades cotidianas que tienen lugar en la E.S.E.E.

La capacitación continua es una herramienta esencial dentro del Sistema Integrado, se recomienda a la organización organizar los planes de capacitación dirigidos para el personal y concientizarlos que todos los procedimientos mas que una imposición arbitraria son una herramienta de mejora para todos.

La certificación de alguna institución acreditada es solo una cuestión secundaria, lo importante es que los procesos que se realicen dentro de la E.S.E.E. cumplan con lo planificado y siempre dentro de la normativa ambiental y de seguridad y salud ocupacional y conforme al compromiso adquirido mediante las políticas institucionales. Si embargo se recomienda siempre mantenerse actualizado en la normativa vigente.

La “matriz general de identificación, evaluación y control de peligros y riesgos de seguridad y salud ocupacional y ambientales” debe ser actualizada mínimo cada mes y máximo cada 3 meses, con el fin de mantener los riesgos monitoreados e identificados.

Es necesario que los registro de accidentes ambientales y de seguridad que se han creado, se pongan en práctica, no solo por cumplir con los procedimientos, sino que también nos van a llevar el control estadístico de todo lo que acontece en la E.S.E.E.

### **RECOMENDACIONES AULA TALLER DE MECÁNICA**

Se recomienda realizar un análisis anual de las maquetas y máquinas para conocer el estado en el que se encuentran, de tal forma se deben descartar las maquetas y maquinaria que ya son obsoletas.

Se recomienda realizar maquetas que vayan acorde con el espacio físico del que se dispone.

Se debe realizar las instalaciones para toma de agua potable dentro del aula taller de mecánica.

Se recomienda aplicar la distribución de áreas que se encuentra en el Anexo "I", (Aula Taller de Mecánica).

Finalmente, es importante recalcar que la colaboración de todo el personal es la única herramienta que hará que el Sistema Integrado de Gestión Ambiental y de Seguridad y Salud Ocupacional sea efectivo y eficiente.



# **ANEXOS**





## BIBLIOGRAFÍA

- CASAL, J. et al. Análisis del riesgo en instalaciones industriales. Traducido del catalán por Irene Pérez. Primera ed. Colombia. Alfaomega. 2001. 361 p.
- QUINTERO, O. y SÁNCHEZ, S. Sistemas de gestión de la prevención: normas OHSAS. Primera ed. Madrid. Ediciones Roble. 2009. 433 p.
- TOR, D. Sistema integrado de gestión ambiental - salud y seguridad ocupacional. [www.monografias.com](http://www.monografias.com). Serie de Gestión, Medioambiente, Salud, Seguridad, Calidad, Integración s/n. 2002. 78 p.
- NIETO, O. Desarrollo de indicadores para programas de seguridad, salud y ambiente. [www.monografias.com](http://www.monografias.com). 2003. 25 p.
- LAVELL, A. et al. La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC), PNUD. 2003.
- SARRIA, C. Los procesos de validación como herramienta para el control de los riesgos laborales. *Bip. España* 36, 128-133. 2004.
- BUDYNAS, R. y NISBETT, K. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. 8va. ed. México. MacGraw Hill. 2009. pp. 396-435.
- ROMERO, G. Documentación e implantación de procedimientos administrativos y operativos en el CENTRO DE MANTENIMIENTO, ABASTECIMIENTO Y TRANSPORTE (CEMAT) para el sistema integrado de gestión del CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO, bajo normas ISO 9001:2000; ISO 14001: 1996; OHSAS 18001:1999. Tesis Ing. Mec. Sangolquí. Escuela Politécnica del Ejército. Carrera de Ingeniería Mecánica. 2006. 141 p.
- GUERRERO, E. Evaluación de riesgos ocupacionales en la FÁBRICA DE MUNICIONES SANTA BÁRBARA bajo normas aplicables a un sistema de seguridad y salud ocupacional OHSAS 18000. Tesis Ing. Mec. Sangolquí. Escuela Politécnica del Ejército. Carrera de Ingeniería Mecánica. 2006. 88p.